



Business



Economics



Finance



Logistics



Gastronomy



Tourism

Journal of Yaşar University



July 2022 Volume:17 No:67

Publisher / Sahibi

On behalf of Yaşar University

Yaşar Üniversitesi Adına

Erhan Ada

Editor / Editör, Yayın Kurulu Başkanı

Osman Gök

Editorial Board / Yayın Kurulu

Arıkan Tarık Saygılı

Ayşe Özden Birkan

Durmuş Özdemir

Emel Yarımoğlu

Erhan Ada

Fatma Dilvin Taşkın

Ferika Özer Sarı

Hasan Baklacı

Jose Arturo Garza-Reyes

Lorenzo Zirulia

Malik Çürük

Marco Cucculelli

Mehmet Erdem Yaya

Mustafa Gürol Durak

Mustafa Tepeci

Oğuz Karahan

Olimpia Ban

Orhan İçöz

Özge Can

Sachin Kumar Mangla

Yiğit Kazançoğlu

Yüksel Ekinci

Editor Assistant / Yayın Kurulu Başkan Yardımcısı

Burak Çetiner

English Editor / İngilizce Editörü

Ian Stewart Collins

Turkish Editor / Türkçe Editörü

Aylin Bedriye Atacan

e-ISSN 1305-970X

TARANILAN ULUSLARARASI VE ULUSAL ENDEKSLER

ASOS
indeks



EBSCO



Editörden

E-Journal of Yasar University dergisi Türkçe ve İngilizce dillerinde yayın yapan hakemli, disiplinlerarası akademik bir dergidir. Yayın hayatının ilk onaltı yılını başarı ile tamamlayan dergi, 2016 yılı itibari ile yalnızca işletme, ekonomi alanları ile bu alanlarla kesişimde olan disiplinlerarası özgün çalışmaları kabul etme kararı almıştır. Derginin amacı akademik olarak bilimsel açıdan üst düzeyde, nitelikli ve alanında özgün çalışmaları yayınlamak, üretilen bilgilerin daha çok kişiye ulaşmasını sağlamak, yapılan çalışmaların uluslararası literatürde yer almasını sağlamaktır.

E-Journal of Yasar University dergisinin Temmuz 2022 sayısında ekonomi ve işletme alanlarında 7 adet Türkçe, 1 adet İngilizce çalışma yayınlanmıştır. E-Journal of Yasar University dergisinin yeni sayısı 2022 yılının Ekim ayında çıkacak olup yeni sayıda yine kendi alanının araştırma, yöntem ve modellerin kullanıldığı özgün çalışmalar ile buluşmayı ümit eder, çalışmalarınızda kolaylıklar dileriz.

E-Journal of Yasar University adına
Prof. Dr. Osman GÖK

Journal of Yasar University is an international, peer-reviewed multidisciplinary journal dedicated to publishing scholarly articles on all aspects of business, economics, finance and management sciences. Available online and published 4 times a year -4 times from 2006 on-, the journal aims to become one of the leading platforms in the world for new findings and discussions of all fields of business and management sciences.

Journal of Yasar University is committed to maintaining the highest ethical standards for all parties involved in the act of publishing in a peer-reviewed journal: the author, the editor of the journal, the peer reviewer and the publisher.

The publishing ethics of Journal of Yasar University, both internally and externally, are based on- and adhere to- the Double-blind refereeing process is applied in the Journal of Yasar University. Referee and the author (s) are unaware of the identity of each other. Scientific studies are sent to at least two referees in the evaluation process.

EDITOR RESPONSIBILITIES

Accountability:

The editors of Journal of Yasar University are accountable and responsible for deciding which of the articles submitted to the journal should be published. The editor may be guided by the policies of the journal's editorial board and constrained by such legal requirements as shall then be in force regarding libel, copyright infringement and plagiarism. The editor may confer with other editors or reviewers in making this decision.

Impartiality:

The reviewing process and publication decision will occur without regard to race, gender, sexual orientation, religious belief, ethnic origin, citizenship, or political philosophy of the authors.

Confidentiality:

The editor(s) and any editorial staff will not disclose any information about a submitted manuscript to anyone other than the corresponding author, reviewers, potential reviewers, other editorial advisers, and the publisher, as appropriate.

Disclosure and conflicts of interest:

Unpublished materials disclosed in a submitted manuscript will not be used in an editor's own research without the express written consent of the author. Privileged information or ideas obtained through peer review will be kept confidential and not used for personal benefits. Editors make fair and unbiased decisions independent of commercial considerations, and ensure a fair and appropriate peer-review process. Editors recuse themselves (i.e. should ask a co-editor, associate editor or other member of the editorial board instead to review and consider) from considering manuscripts in which they have conflicts of interest resulting from competitive, collaborative, or other relationships or connections with any of the authors, companies, or (possibly) institutions connected to the papers. Editors will require all contributors to disclose relevant competing interests and publish corrections if competing interests are revealed after publication. If needed, other appropriate action will be taken, such as the publication of a retraction or expression of concern.

Involvement and cooperation in investigations:

Editors of Journal of Yasar University will guard the integrity of the published record by issuing corrections and retractions when needed and pursuing suspected or alleged research and publication misconduct. Editors should pursue reviewer and editorial misconduct. An editor should take reasonably responsive measures when ethical complaints have been presented concerning a submitted manuscript or published paper, in conjunction with the publisher (or society). Such measures will generally include contacting the author of the manuscript or paper and giving due consideration of the respective complaint or claims made, but may also include further communications to the relevant institutions and research bodies, and if the complaint is upheld, the publication of a correction, retraction, expression of concern, or other note, as may be relevant. Every reported act of unethical publishing behavior must be looked into, even if it is discovered years after publication.

REVIEWERS RESPONSIBILITIES

Contribution to Editorial Decisions:

Peer review assists the editor in making editorial decisions and through the editorial communications with the author may also assist the author in improving the paper.

Promptness:

Any selected referee who feels unqualified to review the research reported in a manuscript or knows that its prompt review will be impossible should notify the editor and excuse himself/herself from the review process.

Confidentiality:

Any manuscripts received for review must be treated as confidential documents. They must not be shown to, or discussed with others except as authorized by the editor.

Standards of Objectivity:

Reviews should be conducted objectively. Personal criticism of the author is inappropriate. Referees should express their views clearly with supporting arguments.

Acknowledgement of Sources:

Reviewers should identify relevant published work that has not been cited by the authors. Any statement that an observation, derivation, or argument had been previously reported should be accompanied by the relevant citation. A reviewer should also call to the editor's attention any substantial similarity or overlap between the manuscript under consideration and any other published paper of which they have personal knowledge.

Disclosure and Conflict of Interest:

Privileged information or ideas obtained through peer review must be kept confidential and not used for personal benefit. Reviewers should not consider manuscripts in which they have conflicts of interest resulting from competitive, collaborative, or other relationships or connections with any of the authors, companies, or institutions connected to the papers.

AUTHOR RESPONSIBILITIES

Reporting standards:

Authors should present their results clearly, honestly, and without fabrication, falsification or inappropriate data manipulation. Authors should describe their methods clearly and unambiguously so that others can confirm their findings.

Originality, plagiarism and acknowledgement of sources:

Authors should adhere to publication requirements that submitted work is original, is not plagiarized, and has not been published elsewhere – fraudulent or knowingly inaccurate statements constitute unethical behavior and are unacceptable. If an author has used the work and/or words of others, that this original is been appropriately cited or quoted and accurately reflects individuals' contributions to the work and its reporting.

Data Access and Retention:

Authors may be asked to provide the raw data in connection with a paper for editorial review, and should in any event be prepared to retain such data for a reasonable time after publication.

Ethics:

Authors should only submit papers only on work that has been conducted in an ethical and responsible manner and that complies with all relevant legislation.

Disclosure and Conflicts of Interest:

All authors should disclose in their manuscript any financial or other substantive conflict of interest that might be construed to influence the results or interpretation of their manuscript. All sources of financial support for the project should be disclosed.

Authorship of the Paper:

Authorship should be limited to those who have made a significant contribution to the conception, design, execution, or interpretation of the reported study. All those who have made significant contributions should be listed as co-authors. Where there are others who have participated in certain substantive aspects of the research project, they should be acknowledged or listed as contributors. The corresponding author should ensure that all appropriate co-authors and no inappropriate co-authors are included on the paper, and that all co-authors have seen and approved the final version of the paper and have agreed to its submission for publication.

Multiple, Redundant or Concurrent Publication:

An author should not in general publish manuscripts describing essentially the same research in more than one journal or primary publication. Submitting the same manuscript to more than one journal concurrently constitutes unethical publishing behavior and is unacceptable.

Fundamental errors in published works:

When an author discovers a significant error or inaccuracy in his/her own published work, it is the author's obligation to promptly notify the journal editor or publisher and cooperate with the editor to retract or correct the paper. If the editor or the publisher learns from a third party that a published work contains a significant error, it is the obligation of the author to promptly retract or correct the paper or provide evidence to the editor of the correctness of the original paper.

PUBLISHER'S RESPONSIBILITIES

Yaşar University, as the publisher of Journal of Yasar University, encourages the editors to follow the Double-blind refereeing process. Referee and the author (s) are unaware of the identity of each other. Scientific studies are sent to at least two referees in the evaluation process. Publisher defines the relationship between publisher, editor and other parties in a contract, respect privacy (for example, for research participants, for authors, for peer reviewers), protects intellectual property and copyright, and fosters editorial independence.

Publisher works with journal editors to set journal policies appropriately and aim to meet those policies, particularly with respect to:

- editorial independence,
- research ethics, including confidentiality, consent, and the special requirements for human and animal research,
- authorship,
- transparency and integrity (for example, conflicts of interest, research funding, reporting standards,
- peer review and the role of the editorial team beyond that of the journal editor
- appeals and complaints,

Publisher works with journal editors to:

- communicate journal policies (for example, to authors, readers, peer reviewers),
- review journal policies periodically, particularly with respect to new recommendations from the Double-blind refereeing guidelines,
- maintain the integrity of the academic record,
- assist the parties (for example, institutions, grant funders, governing bodies) responsible for the investigation of suspected research and publication misconduct and, where possible, facilitate in the resolution of these cases,
- publish corrections, clarifications, and retractions,
- and publish content on a timely basis.

Yönetişim Kalitesi Doğrudan Yabancı Yatırımları Etkiliyor mu? Seçilmiş OECD Ülkelerinden Kanıtlar
Süleyman UĞURLU

672-687

Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Perspektifinden Döngüsel Ekonomi
Bilge UÇOK, Rüstem Barış YEŞİLAY

688-717

Hierarchy and Helping Behavior in Work Teams: The Role of Legitimacy Perceptions
Yeliz GEDİK

718-734

İnovasyonun Turizm Sektörü Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Analizi
Saeid HAJIHASSANIASI, Taner AKÇACI

735-753

Sürdürülebilir Dijital Hizmetleştirme: Araç Paylaşım İş Modelinin Kavramsal Modellenmesi
Saliha KARADAYI USTA

754-775

KOBİ'lerin Reklam Verme Davranışlarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analizi: Sivas Örneği

Aylin YILMAZ, Engin KARAKIŞ

776-799

E-Ticaret Lojistiğinin Müşteri Memnuniyeti ve Yeniden Satın Alma Niyeti Üzerindeki Etkileri: Covid-19 Küresel Salgın Dönemi

Umut KAZANCI, Ebru Beyza BAYARÇELİK

800-820

Blok Zincir Ekonomisinde Yeni Uygulamalar: E-Fatura Üzerine Bir İnceleme
Mansur BEŞTAŞ

821-837

Yönetişim Kalitesi Doğrudan Yabancı Yatırımları Etkiliyor mu? Seçilmiş OECD Ülkelerinden Kanıtlar

Does the Quality of Governance Affect Foreign Direct Investments? Evidence from Selected OECD Countries

Süleyman UĞURLU, Karabük Üniversitesi, Türkiye, suleymanugurlu@karabuk.edu.tr

Orcid No: 0000-0001-5942-9379

Öz: Küreselleşme ile birlikte doğrudan yabancı yatırımların da artış gösterdiği bilinmektedir. Yapılan çalışmalar doğrudan yabancı yatırımın ülkelerin ekonomik gelişimine katkı sağladığını belirtmektedir. Son dönemde popülerlik kazanan yönetişimin de doğrudan yabancı yatırımın yönlenmesinde yatırımcılar tarafından dikkate alınan önemli bir gösterge olduğu ifade edilmektedir. Bu çalışma 2002-2019 yılları arasında 17 OECD ülkesinde yönetişimin doğrudan yabancı yatırım üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Çalışmada FMOLS ve DOLS tahmincileri kullanılmış, sonuç olarak yönetişimin uzun dönemde doğrudan yabancı yatırım akışında pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Yönetişim, Doğrudan Yabancı Yatırım, FMOLS, DOLS, OECD

JEL Sınıflandırması: F19, F21, G30

Abstract: It is known that foreign direct investments have increased with globalization. Studies indicate that foreign direct investment contributes to the economic development of countries. It is stated that governance, which has gained popularity recently, is an important indicator taken into account by investors in directing foreign direct investment. This study investigates the impact of governance on foreign direct investment in 17 OECD countries between 2002 and 2019. FMOLS and DOLS estimators were used in the study, and as a result, it was determined that governance has a positive and significant effect on foreign direct investment flow in the long run.

Keywords: Governance, Foreign Direct Investment, FMOLS, DOLS, OECD

JEL Classifications: F19, F21, G30

1. Giriş

Doğrudan yabancı yatırımlar, küreselleşmenin ve entegrasyon faaliyetlerinin giderek arttığı dünyamızda ekonomik büyüme ve kalkınma kapsamında önemli faktörlerin başında yer almaktadır. Tasarrufların yetersiz olması başta üretim, yoksulluk ve işsizlik olmak üzere pek çok önemli sorunun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Doğrudan yabancı yatırımlar bu tip sorunların çözümünün yanısıra; sosyoekonomik gelişmişlik düzeyinin artırılması, sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi için en önemli finansman kaynaklarından biri olarak nitelendirilmektedir.

Sürdürülebilir büyüme ve kalkınmanın önemli dinamiklerinden olan doğrudan yabancı yatırımların ülkeleri tercih etmelerinde yönetişim kalitesinin önemli kriterlerden biri olduğu ifade edilmektedir. Son yıllarda iyi yönetişim konusunun hem akademisyenler hem de kamu

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 3 Mart / March 2022

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 24 Haziran / June 2022

© 2022 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

politikası kuruluşlarının önemli bir ilgi konusu haline geldiği açıktır (Cristina, 2014: 28; Handoyo, 2017: 76; McHugh-Russell, 2021: 1-2). Son dönemlerde hükümetler yönetim, kamu yönetimi ve toplum-devlet ilişkilerinde köklü değişim ve dönüşümler üretmişlerdir. Yönetim, ekonomi ve uluslararası ilişkilerin felsefesi konusunda birçok eski ve geleneksel düşünce biçiminin yerini yeni düşünce biçimleri, fikirler ve algılar almıştır. Benzer şekilde birçok kurumsal yenilik, geleneksel yapısal biçimleri dönüştürerek yönetişimin ve idarenin özünü değiştirmiştir (Farazmand, 2006: 4).

Yapılan ampirik çalışmalar yönetim kalitesinin yatırım ortamını belirleyen önemli unsurlar arasında yer aldığını ve yatırım ortamının da özellikle doğrudan yabancı yatırımların çeşitli ekonomilere yönelmesinin nedenlerinin başında geldiğini ifade etmektedirler (Gujarati, 2015: 30). Devletin iş yapma kolaylığının yanında yönetim kalitesinin artırılmasına da özen gösterilmesi gerektiği belirtilmektedir (Alemu, 2013: 35; Handoyo, 2017: 76).

Doğrudan yabancı yatırımların, yatırım yapılan ülkenin ekonomik gelişimine birçok katkı sağladığı düşünülmektedir. Teknoloji aktarımı sayesinde kaynaklar daha üretken kullanılmakta, yeni iş süreçleri oluşturularak beşerî sermayenin gelişimine katkıda bulunmakta ve uluslararası ticari entegrasyon sağlanarak yatırımların gelişimi hızlanmaktadır (Güllü & Kılıç, 2017: 73). Bunun en önemli kanıtı gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerde doğrudan yabancı yatırım girişinin hız kazanmasıdır. Doğrudan yabancı yatırım girişinin gelişmekte olan ülkelere kalkınma yolunda, gelişmiş ülkelere ise ekonomik büyüme konusunda katkı sağladığı düşünülmektedir. Dolayısıyla birçok ülke yabancı yatırımı cazip kılmak ve kolaylaştırmak adına yasal düzenlemeler yapmaktadır. Bu katkılar göz önünde bulundurularak yatırım çekmeyi amaçlayan ülkeler güncel politikalarla birlikte daha çok miktarda yatırım çekmeyi amaçlamaktadırlar.

Bu çalışmada, yönetim kalitesinin doğrudan yabancı yatırımların akışında etkili olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, örneklemin olabildiğince homojen olması için OECD ülkelerinden kişi başına gayrisafi yurtiçi hasılası 30 bin \$'ın altında olan ülkeler seçilmiştir. Bu kıstasa uyan üye ülke sayısının 17 olduğu belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan yönetim değişkeni Bal vd. (2016), Seifert ve Gonenc (2018) çalışmalarından hareketle 6 adet Dünya Bankası yönetim göstergesinin ortalaması şeklindedir. Doğrudan yabancı yatırımı açıklamada önemli bir değişken olarak kullanılan dışa açıklık oranı ise bu çalışmaya kontrol değişkeni şeklinde eklenmiştir. Tüm bunların literatürde önemli bir boşluğun doldurulmasında ciddi bir katkı yaptığı düşünülmektedir. Çalışmanın önemli bir kısıtı ise yönetime ait göstergelerin 2002 yılından başlamasıdır. Veri kısıtı nedeniyle çalışma 2002-2019 yıllarını kapsamaktadır. Çalışmanın özellikle gelişmekte olan

ülkeler özelinde ilgili literatüre destek vererek, politika yapıcılara, kamu ve özel sektör yöneticilerine dikkat çekici bilgiler sağlaması beklenmektedir.

2. Teorik Çerçeve

2.1. Doğrudan Yabancı Yatırımlar (DYY)

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Gelişmiş ülkelerde büyümenin devam edebilmesi, gelişmekte olan ülkeler yönünden bakıldığında istihdam ve katma değer ile ekonomik büyüme ve kalkınma için adım atılması ve bu adımların devam edebilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu sebeplerden dolayı ülkeler bu yatırımların kendi ülkelerinden yapılmasını sağlamak amacıyla birtakım yöntemler uygulamaya koymaktadır.

2.1.1. Doğrudan Yabancı Yatırım Türleri

Farklı DYY türleri ev sahibi ülke için farklı değerlere sahiptir ve farklı politikalar gerektirebilir. Ayrıca, farklı DYY türlerinin ev sahibi ülke üzerindeki etkileri açısından farklılık göstermesi ve farklı kalkınma aşamalarındaki ülkelerin farklı DYY türlerinden yararlanması muhtemeldir (Sjöholm, 2021). Birçok türü bulunmakla birlikte genel bir ifadeyle iki tür doğrudan yabancı yatırımdan bahsedebiliriz.

Bunlardan ilki, ilk kez yapılan yeni olarak adlandırılan yatırımlar; istihdam, sermaye gibi yönlerden ekonomiye katkıları bulunan ve bundan dolayı katma değer daha fazla olan yatırımlardır. İkincisi ise mevcut bir yerli üretici ile birleşmenin olması ya da bu yatırımın satın alınmasıdır. Bu tür gene olarak “şirket evlilikleri” olarak tabir edilir. Şirket evlilikleri, yeni ilk kez yapılan yatırımlara göre daha avantajlı koşullar meydana getirebilmektedirler. Bunlara ana hatlarıyla şirket evlilikleri;

- Pazara girişlerde yeni bir yatırımlara göre zamandan tasarruf sağlanır ve başlangıç maliyeti daha azdır. Çünkü yatırım yapacak olan firma, hali hazırda bir yere ve paya sahip olan bir firmaya sahip olmuştur.
- Bir firmayla yapılan evliliklerde önemli bazı unsurlar ev sahibi firma ile beraber geldiğinden yatırımcı maliyetler açısından oldukça avantajlı bir konuma sahiptir.
- Yatırımcı, yatırım yapılması planlanan ekonomi ile ilgili hedef ve politikalarına erişmede global ticari faaliyetleri açısından bir iş birliği elde etmektedir.
- Yatırımcının şirket evliliği ile dahil olacağı pazarda ev sahibi firmanın bulunmasıyla küresel rekabette bir adım önde başlaması söz konudur.

Şirket evlilikleri yoluyla yapılan DYY’lerin avantajlarının yanı sıra bazı dezavantajları da söz konusudur. Bazıları; istenilen özelliklerde bir yatırımcı ile çalışmak söz konusu olmayabilir; açık ve dürüst olmayan yatırımcı, yanlış beyanda bulunabilir. Yatırımcılar,

yatırımda buldukları ülkelerde yatırım ortamları ile ilgili bazı sıkıntılarla da karşı karşıya kalabilirler. Üretim nerede yapıldığı konusu yatırım kararlarının etkilendiği temel konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Yatırımlar için sadece üretim yeri üzerinde durmak doğru değildir. Ayrıca yabancı yatırımlar firmanın, farklı bir ülkedeki iş faaliyetini de elde etmektedir (Mc Culloch, 1993: 43-44).

2.1.2. Doğrudan Yabancı Yatırımın Belirleyicileri

Doğrudan yabancı yatırımı belirleyen faktörlere baktığımızda çeşitli yazarların farklı sınıflandırmalar yaptıklarını görmekteyiz. Örneğin; arz ve talep yönlü faktörler (Tüselmann, 1999), itici ve çekici belirleyiciler (Lipsey, 2001), geleneksel ve geleneksel olmayan belirleyiciler (Nunnenkamp, 2002) ve maliyetle ilgili belirleyiciler (Hakro & Ghumro, 2007) şeklinde sınıflandırmalar mevcuttur.

UNCTAD tarafından 1998 yılında yayınlanan Dünya Yatırım Raporu'nda DYY'lere etki eden faktörlerin belirleyicilerini üç temel başlık altında toplamıştır. Bunlar;

Yatırım Ortamına İlişkin Faktörler: Ülke görünümü ve yapısı, iç maliyet yapısı, plasman teşvikleri, plasman sonrası hizmetler, sosyal konuları içermektedir.

Politik Faktörler: Yatırım yapılacak ülkedeki istikrar, uygulanan vergi politikaları, yabancı yatırımlar ile ilgili olarak yapılan uluslararası anlaşmalar, ülkenin rekabet yapısı, özelleştirme politikaları, firma birleşmesi ve satın alma politikalarını kapsamaktadır.

Ekonomik Faktörler: Yatırım stratejileri yönünden değerlendirildiğinde bu yapıda;

- Yatırım stratejileri ilgili pazara yönelme biçiminde olup, piyasa büyüklüğü, milli gelir kapasitesi, döviz kuru fiyatları, çeşitli faiz oranları, bölgesel ve global pazarlara erişim imkanları, üretici ve tüketici yapıları önemli etkenlerdendir.

- Kaynağa ve stratejik varlığa yönelim vardır. Hammaddeler, sabit ve değişken maliyetler, teknik eleman, fiziki altyapı, teknolojik ve yaratıcı yapı olarak karşımıza çıkmaktadır.

- Etkinliğe yönelim üçüncü strateji olarak belirtilebilir.

Kaynak ve diğer girdi maliyetleri, verimlilik, ölçek ekonomileri, anlaşmaların tarafı olma gibi faktörler temel belirleyicilerdir.

2.1.3. Doğrudan Yabancı Yatırımların Ülke Ekonomilerine Etkileri

Doğrudan yabancı yatırımlar hem yatırımcı hem de yatırım yapılan ülkeler bakımından pek çok açıdan katkı sağlamaktadırlar. Akademik çalışmalarda genellikle doğrudan yabancı yatırımların, yatırım yapılan ülkeler ekonomilerin büyümesiyle ilişkili olduğu ve olumlu yayılma etkilerinin var olduğu belirtilmektedir (Vlachos & Bitzenis, 2018).

Doğrudan yabancı yatırım, yatırım yapan ülkelerdeki yüksek teknolojiyi, güncel organizasyon ve yönetim tekniklerini ev sahibi ülkeye kolayca transferini gerçekleştirebilir. Böylece hem ülkeler arası fayda aktarımı sağlanacak hem de uluslararası şirket birleşmeler kolaylaşacaktır. Bu durum ev sahibi ülkenin makroekonomik göstergelerine katkı sağlayacaktır (Hill, 2008: 335).

Doğrudan yabancı yatırımların gerçekleşen miktarı ve vasıfları ekonomilerin kalkınma seviyelerini önemli ölçüde etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır. Yapılan çalışmalarla gerçekleşen doğrudan yabancı yatırımların miktarı ile ekonomik kalkınma arasında doğru yönlü bir ilişki saptanmıştır. Özellikle yükselen piyasaların kalkınmalarına yönelik finansmanı sağlamak amacıyla birçok makro değişken üzerinde etki yapmaktadır. Bu etkiler dolaysız bir biçimde ana makroekonomik değerler üzerinde hissedilebilmektedir. Bu göstergeler uluslararası kıyaslamalarda ve ülkelerin ekonomik düzeylerini belirleme de önemli bir yere sahiptir. Bu etkiler ülkelerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklılıklar göstermektedir. Doğrudan yabancı yatırımlar hızlandırıcı olarak, ülkelerin kalkınmasında, ekonomik olarak büyüme ve gelişmesinde etkilidir. Doğrudan yabancı yatırımlar gelişmiş ve gelişen piyasalar arasında teknik bilginin daha hızlı dağılmasına ve uluslararası sermaye akışına olanak vermektedirler (Wang & Zhao, 2017).

2.2. Yönetişim Kavramı

Yönetişim kavramı, politika yapıcılar ve akademisyenler arasında geniş çapta tartışılrsa da tek bir yönetim veya kurumsal kalite tanımı etrafında henüz güçlü bir fikir birliği bulunmamaktadır. Çeşitli yazarlar ve kuruluşlar çok çeşitli tanımlamalar yapmışlardır. Bazıları o kadar geniştir ki, örneğin Dünya Bankası'nın 2002 Dünya Kalkınma Raporu'ndaki "kurallar, yaptırım mekanizmaları ve organizasyonlar" ifadeleri gibi hemen hemen her şeyi kapsamaktadır. Diğerleri ise genellikle, 1992'de Dünya Bankası tarafından "bir ülkenin kalkınması için ekonomik ve sosyal kaynaklarının yönetiminde gücün uygulanma şekli" olarak belirtilen tanım da dahil olmak üzere, daha dar bir şekilde kamu sektörü yönetimi konularına odaklanmaktadır (Kaufmann vd., 2011: 222).

Yönetişim fikrine yaklaşmak için yönlendirme eylemi çağdaş toplumlarda gerçekten iyi bir yollardan biridir (Peters, 2012: 3). Yönetişim kavram olarak verimlilikleri azalan geleneksel yönetim yapılarının tek olarak değil birlikte hareket etmeleri ve kamu-özel ortaklığını kapsamına almaktadır (Ökmen vd., 2004: 41). Diğer bir deyişle birlikte yönetimin gerekliliğini varsaymaktadır. Dolayısıyla bu kavram tek taraflı bir yönetim yerine birlik ve beraberlik içerisinde yönetmeyi hedefleyen bir sistem meydana getirmiş, ana unsur olarak katılım kavramını ön plana çıkarmıştır (Özer, 2005: 312). Farklı tanımlamalar olmasına

rağmen bu kavram için ortak görüş olarak kamu ve özel kesimde sınırların birbirine geçtiği bir yönetim modeli olarak tanım yapmak mümkün olacaktır (Stoker, 1998: 37).

Yönetişim kavramının ortaya çıkışı ile birlikte devletin kamusal faaliyetlerin yürütmesinde hükümet, gönüllüler, STK'lar ve özel kesim birlikte hareket etmesi gerektiği devlet kavramının yeni bir tanımlama yapılarak belirtilmiştir. Böylelikle devlet kamusal kararlar alırken birçok aktör ile iş birliği yapması zorunluluğu ortaya çıkmıştır (McLaughlin, 2002: 10).

Temel karakteristik özellikleri bakımından yönetim kavramı aşağıdaki gibi incelenebilir (Klijn & Koppenjan, 2015):

- Kurumlar arası iletişime odaklanmak strateji üretmede ve hizmet sunmada önemli bir adımdır.
- Kurumların bağımsızlığı politika amaçlarına ulaşabilmede ve hizmet sunumunun kalitesinde önkoşullardan biridir.
- Sosyal aktörlerin arasında güç dağılımı ve yatay bir örgütlenme biçimi bulunmaktadır.
- Sosyal aktörler arasında politika ve hizmet kalitesini arttırabilmek amacıyla teknik bilgi kullanımı yaygındır.
- Karar alma süreçlerinde hem sosyal aktörlerin ve paydaşların hem de vatandaşların katılımını özendirilmektedir.

2.3.1. Yönetişim ve Doğrudan Yabancı Yatırım İlişkisi

Doğrudan yabancı yatırımcılar ülkeleri seçerken çeşitli sebepler barındırmaktadır. Genellikle bu sebepler ekonomik ve alt yapı olarak da nitelendirilen siyasal ve kurumsal faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Çok uluslu şirketler genellikle uygun alt yapısı olan ülkeleri tercih etmektedir. Bu sebeple doğrudan yabancı yatırımların yapılmasını cezbetmek için kurumsal faktörler ya da kurumsal kalite büyük önem taşımaktadır (Barış ve Bekteş, 2021: 5).

Dünya Bankası'nın ifadesine göre iyi bir kurumsal yönetim ekonomik kalkınmayı hızlandırır, rekabetçi bir piyasanın temelini oluşturarak yatırım ortamını etkiler. Ülke dışına yatırım yapmak yatırımcılar açısından riskli ve zor bir karar olduğundan, ülkede uluslararası hukuka bağlı bir hukuk sistemi ve ekonomi politikalarının anlaşılır olması yatırımcılar için oldukça güven sağlamaktadır. Buna karşın iyi bir yönetim kalitesinin olmaması, hukuka aykırı yaptırımlar ve kayırmacı muameleler özellikle yabancı yatırımcıları caydırmakla birlikte yatırımların kalitesini ve verimliliğini de azaltmaktadır. Ayrıca dünyanın en fakir ülkelere kredi ve hibe veren Uluslararası Kalkınma Birliği (IDA) görece kurum kalitesi yüksek olan ülkelerin, ekonomide meydana gelen istikrarsızlıkları ve yoksulluk düzeyini azaltmada nispeten daha başarılı olduklarını ifade etmektedir (Karpuz ve Sayılır, 2021: 283).

Yönetişimle birlikte anılan kurumsal kalite kavramı, kaynak dağılımında etkinliğin sağlanması, belirsizliklerin en aza indirilmesi, piyasa aksaklıklarının önüne geçilmesi, pozitif dışsallıkların sağlanması ve işlem maliyetlerinin azaltılmasıyla ekonomik büyümeyi etkilediği ön görülen, ayrıca genellikle yönetim ve ekonomik özgürlük benzeri ifadelerle tanımlanmaktadır. Ülkelerde var olan politik düzen, yolsuzluk, ülkelerin risk durumları, sivil ve insani haklarla ilgili yapılmış düzenlemeler ile hukukun üstünlüğü benzeri kavramlar ele alınarak değerlendirilmektedir (Yamak, 2017: 67).

Makroekonomik göstergelerin yanında kurumsal faktörler de yabancı yatırımcıların kararlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Dolayısıyla doğrudan yabancı yatırımcı girişi hedefleyen ülkelerin, kurumsal kalitelerini de artırması gerekmektedir. Zira etkili kurumların, yabancı firmalar tarafından oldukça önemsenen işlem maliyetlerini azalttıkları bilinmektedir. İşlem maliyetleri düştükçe firmalar arasındaki karşılıklı güven ve bağlılık artar, rekabet gücü yükselir ve uygun bir iş ortamının sağlanmasını kolaylaştırarak doğrudan yabancı sermayenin girişi teşvik edilir. Kurumların etkinliği yükseldikçe hem DYY'nin miktarı hem de DYY'nin kalitesi etkilenir (Jude & Levieuge, 2017: 718). Yatırımcıların mülkiyet haklarının tam olarak korunamaması, hukukun üstünlüğünün olmaması veya zayıflığı ve seçkin kişilere uygulanmakta olan yetersiz sınırlamalar gelişmekte olan ülkelerin baş etmek zorunda oldukları kurumsal sorunlar arasındadır. Ayrıca yönetişimin temsili olarak belirlenen önemli diğer bir gösterge demokrasidir. Demokrasi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında pozitif yönde korelasyonun varlığına işaret eden çalışmalar bulunmaktadır. Genel olarak yönetim kalitesine ilişkin göstergelerin değerinin artması yatırımlara olumlu yönde etki ederken, bu göstergelerdeki bozulma ise olumsuz etki yapmaktadır.

3. Literatür İncelemesi

Bu bölümde yönetim ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkiye yönelik ulusal ve uluslararası çalışmalardan bahsedilmektedir. Genel olarak yönetim ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkinin Dünya Bankası tarafından yayımlanan yönetim göstergeleri ile birlikte 2000'li yıllardan itibaren önem kazandığı görülmektedir. Bu göstergelerden önceki dönemlerde de daha çok kurumsal kalite ve demokrasiye ilişkin göstergelerle analizler yapıldığı görülmektedir. Nitekim Grogan ve Moers (2001), 1990-1998 döneminde En Küçük Kareler Yöntemi regresyon analizi kullanarak 25 ülke ekonomisindeki büyüme ve kurumların önemini araştırmıştır. Elde ettikleri sonuç; 25 ekonomide kurumsal kalitenin hem ekonomik büyümeyi hem de doğrudan yabancı yatırım girişini etkileyebilmede güçlü bir belirleyici olduğu yönündedir.

Globerman ve Shapiro (2002), 1995-1997 yılları arasındaki dönemler için gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin doğrudan yabancı yatırım girişleri ve çıkışları üzerindeki, yönetim altyapısının etkilerine değinmişlerdir. Bulgular doğrudan yabancı yatırımların giriş ve çıkışlarında yönetimin önemli bir belirleyici olduğunu göstermektedir.

Li ve Resnick (2003), 1982-1995 döneminde 53 gelişmekte olan ülke için yaptıkları çalışmada demokratik kurumların DYY üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın bulgularına göre demokrasinin DYY üzerinde pozitif ve negatif etkileri olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Globerman ve Shapiro (2003) çalışmalarında, 1995-1997 yılları arasında ABD'den 143 ülkeye 88 yatırımı incelemişlerdir. İki aşamalı bir analiz yapmışlardır. İlk aşamada ülkelerin doğrudan yatırım alıp alamayacakları incelenmiştir. Buna şeffaf politikaları benimsemeyen ve etkisiz hükümetlere sahip ülkelerin yabancı yatırım alması oldukça sınırlıdır. İkinci aşamada analiz doğrudan yabancı yatırım akışı alan ülkelerle sınırlıdır. Buna göre de bir ülkenin ABD'den alacağı doğrudan yabancı yatırım miktarı, onun yönetim altyapısına bağlıdır.

Anghel (2005), bir ülkede mevcut çeşitli kurumların doğrudan yabancı sermaye girişini etkileyip etkilemediğini analiz etmektedir. Kurumsal kalite, 1996-2004 dönemine ait kesit verilerle analiz edilmiştir. Analiz sonucunda kurumların doğrudan yabancı yatırımları etki ettiği bulgusuna ulaşılmış ve kurumsal yapıları zayıf olan ülkelere doğrudan yabancı yatırımların daha az yapılmakta olduğu görülmüştür.

Hefeker ve Busse (2005), 83 gelişmekte olan ülke için 1984-2003 yıllarına ait 12 farklı politik risk göstergesi kullanmış ve bu kriterlerin ülkeye giren doğrudan yabancı yatırımlar çok önemli bir faktör olduğuna işaret etmektedir.

Cuervo-Cazurra (2006), yolsuzluk ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkiyi araştırmış, yolsuzluğun bütün yabancı yatırımcıları benzer biçimde etkilenmediğini savunmuştur. Çalışmanın bulgularına göre rüşvete ilişkin güçlü yasaları olan ülkelere gelen yatırımcılar, yolsuzluğun yüksek olduğu ülkelere yatırımlarını sınırlarken, kendi ülkelerinde yolsuzluğun yüksek olduğu yatırımcıların ise bu tür ülkelere yatırımlarını artırdığı görülmüştür. Bu durum, yolsuzluk karşısında yatırımcıların yatırım yaparken farklılaştıklarını göstermektedir.

Demirtaş ve Akçay (2006), 1995-2002 yılları arasında 71 ülke için yönetimin doğrudan yabancı yatırımlar üzerindeki etkisini panel veri analizi yöntemiyle incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, yönetimin çeşitli göstergeleri ile DYY arasında aynı yönlü bir ilişkinin varlığına yöneliktir.

Dumludağ ve Şükrüoğlu (2007), 21 yükselen piyasa ekonomisinde 1984-2006 döneminde etkin bir yargı sistemi ve hükümet istikrarının olduğu, iç ve dış çatışmanın olmadığı ülkelerde yönetim ve demokrasinin doğrudan yabancı yatırımları pozitif etkilediğini belirtmiştir.

Daude ve Stein (2007), 1982-2002 yıllarına ait verileri kullanarak 34 ülkeden 152 hedef ülkeye yapılan doğrudan yabancı yatırımlar ile kurumsal kalite arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Yapılan analiz sonucunda, kurumların kalitesi arttıkça doğrudan yabancı yatırımlar da artış göstermiştir.

Gani (2007), 1996, 1998, 2000 ve 2002 yılları için panel veri analizi yapmıştır. Asya ve Latin Amerika üzerine yaptığı çalışmada hukukun üstünlüğü, hükümet etkinliği, politik istikrar ve yolsuzluğun kontrolünün doğrudan yabancı yatırım girişlerini pozitif etkilediği bulgusuna ulaşmıştır.

Dumludağ (2009), Türkiye'deki 52 çok uluslu şirkete yönelik yaptığı çalışmanın sonucunda yönetişime ve kurumsal kaliteye ilişkin unsurların yabancı yatırımları yönlendireceğine vurgu yapmaktadır.

Mengistu ve Adhikary (2011), çalışmada 1996-2007 yılları arasında 15 Asya ülkesi için yönetim göstergeleri ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişki sınanmıştır. Çalışma sonucunda devletin etkinliği, hukukun üstünlüğü, siyasi istikrar, şiddetin olmaması ve yolsuzluğun kontrolü gibi yönetim göstergelerinin yatırım girişlerinin kilit belirleyicileri olduğuna ulaşılmıştır.

Buchanan vd. (2012), kurumsal kalitenin doğrudan yabancı sermaye ve oynaklık üzerindeki etkisini 164 ülke örneğinde 1996-2006 dönemine ait verilerle incelemiştir. Analiz sonucunda, kurumsal kalitedeki değişikliğinin doğrudan yabancı sermayeyi etkilediği ve yönetişimin doğrudan yabancı sermaye oynaklığı üzerinde negatif ve önemli bir etkiye sahip olduğuna ulaşılmıştır.

Jadhav ve Katti (2012), 2000-2010 yılları arasında BRICS ülkelerini incelemişlerdir. Bu çalışma, DYY'nin potansiyel kurumsal ve politik belirleyicileri olarak makroekonomik istikrar (enflasyon oranı), siyasi istikrar, şiddet, hükümet etkinliği, düzenleyici kalite, yolsuzluğun kontrolü, ifade özgürlüğü ve hesap verebilirlik ve hukukun üstünlüğünü dikkate almaktadır. Genel sonuçlar, hükümet etkinliği ve düzenleyici kalite olmak üzere iki faktörün BRICS'teki DYY girişi ile pozitif olarak ilişkili olduğunu göstermektedir. Modeldeki üç değişken, yani siyasi istikrar, ifade özgürlüğü ve hesap verebilirlik ve yolsuzluğun kontrolü, BRICS ekonomilerinde DYY girişi üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Bu da bu üç faktörün daha fazla DYY girişi çekmek için önemli olmadığı anlamına gelmektedir.

Masron ve Nor (2013), 2002-2010 döneminde 8 ASEAN üyesi için yatıkları çalışmada kurumsal kalite ve yönetişime ilişkin çeşitli faktörlerin ülkeye giren yabancı yatırımların önemli bir belirleyicisi olduğunu belirtmişlerdir.

Bal vd. (2016), BRICS ülkelerinde 2000-2013 döneminde yönetim, doğrudan yabancı yatırımlar ve iktisadi performans arasındaki ilişkiye yoğunlaşmıştır. Bu çalışmada 2000-2013 yılları baz alarak hiyerarşik regresyon analizi yapılmıştır. Çalışma bulgularına göre, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkide yönetim göstergelerinin kısmi aracılık etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Üçler (2017), 1990-2014 döneminde gelişen 20 ülke için bürokratik kalite, demokratik hesap verebilirlik, kanun ve düzen, hükümet istikrarı ve yolsuzluk gibi kurumsal göstergeler ile doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Uzun dönemli analiz sonucunda kurumsal kalite düzeyinin, doğrudan yabancı yatırımları pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Kutbay (2020), yönetim göstergelerinin doğrudan yabancı yatırım girişleri üzerindeki etkisini OECD örnekleminde 2002-2018 yıllarına ait verilerle panel veri analizi ile incelemiştir. Çalışmada siyasi istikrar ve şiddet/terörizmin yokluğunun, düzenlemelerin kalitesinin ve yolsuzluğun kontrolünün DYY girişleri üzerindeki etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Barış ve Bekteş (2021), Avrupa Birliği ülkelerine ait 2002-2017 dönemi yıllık verileri kullanılarak panel veri regresyon analizi yapmışlardır. Analiz sonucunda doğrudan yabancı yatırımlar ile yönetim göstergelerinden olan siyasi istikrar-şiddetsizlik ve düzenleyicilik kalitesi arasında istatistiki olarak anlamlı ve pozitif ilişki tespit edilmiştir. Bununla birlikte doğrudan yabancı yatırımlar ile ifade özgürlüğü ve hesap verilebilirlik arasında istatistiki olarak anlamlı ve ancak negatif ilişki bulgusuna ulaşılmıştır.

4. Analiz

Bu çalışmada 2002-2019 dönemi verileri kullanılarak, ilgili dönemde ortalama kişi başına GSYH'sı 30 bin \$'ın altında olan 17 OECD ülkesinde (*Çekya, Estonya, Güney Kore, İspanya, Kolombiya, Kosta Rika, Letonya, Litvanya, Macaristan, Meksika, Polonya, Portekiz, Slovakya, Slovenya, Şili, Türkiye, Yunanistan*) yönetim ile doğrudan yabancı yatırım arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada kullanılan model aşağıdaki gibidir:

$$FDI_{it} = \beta_0 + \beta_1 GOV_{it} + \beta_2 TR_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Çalışmada bağımlı değişken olan doğrudan yabancı yatırımı temsilen doğrudan yabancı yatırımın GSYH içindeki payı (FDI) kullanılmıştır. Bağımsız değişken olan yönetim (GOV) ise yakın zamanda Bal vd. (2016), Seifert ve Gonenc (2018) tarafından kullanıldığı şekliyle

altı yönetim göstergesinin (yolsuzluğun kontrolü, hükümetin etkinliği, siyasi istikrar, hukukun üstünlüğü, düzenleyici kalite, ifade özgürlüğü ve hesap verebilirlik) yıllık ortalama puanı olarak hesaplanmıştır. Diğer açıklayıcı değişken olan dışa açıklık (TR) ise ithalat ve ihracat toplamının GSYH'ye oranı şeklinde kullanılmıştır. Tüm değişkenler Dünya Bankası veri setinden alınmış ve özet olarak Tablo 1.'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Değişkenlere İlişkin Bilgiler

<i>Değişken</i>	<i>Tanımlama</i>	<i>Kaynak</i>
<i>FDI</i>	Doğrudan Yabancı Yatırımın GSYH İçindeki Payı (%)	Dünya Bankası
<i>GOV</i>	6 Adet Yönetişim Göstergesinin Ortalaması	Dünya Bankası
<i>TR</i>	Dışa Açıklık Oranı (Dış Ticaret Hacmi/GSYH)	Dünya Bankası

Çalışmada yer alan değişkenleri açıkladıktan sonra bağımlı ve bağımsız değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere aşağıdaki Tablo 2.'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

<i>Değişken</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Medyan</i>	<i>Maksimum</i>	<i>Minimum</i>	<i>Standart Hata</i>	<i>Frekans/Gözlem</i>
<i>FDI</i>	4.154179	3.187309	56.36063	-40.29082	7.000174	306
<i>GOV</i>	0.640984	0.765173	1.305410	-0.654428	0.458003	306
<i>TR</i>	94.98169	81.41759	190.6986	32.98264	41.19330	306

4.1. Bulgular

4.1.1. Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenlerde birim kök varlığı tespit edilirse veri analizinde de sahte regresyon sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle tahmin sürecinde modeli oluşturan serilerin birim kök taşıyıp taşımadığının incelenmesi, tahminlerin güvenilirliği açısından oldukça önemlidir.

Tablo 3., sabit terim içeren modeli oluşturan her bir serinin panel birim kök test sonuçlarını göstermektedir. Parantez içindeki değerler, ilgili test istatistiklerinin olasılık değerini gösterir.

Tablo 3. Im, Peseran, Shin Birim Kök Testi

<i>Değişken</i>	<i>Seviye</i>		<i>Birinci Fark</i>	
	<i>Sabit</i>	<i>Sabit + Trend</i>	<i>Sabit</i>	<i>Sabit + Trend</i>
<i>FDI</i>	-1.12216 (0.1309)	-0.07686 (0.4694)	3.29590* (0.0005)	-1.76961** (0.0384)
<i>GOV</i>	1.04081 (0.8510)	-0.15101 (0.4400)	-6.42376* (0.000)	-4.57292* (0.0000)
<i>TR</i>	0.17554 (0.5697)	-0.91528 (0.1800)	-6.90707* (0.000)	-4.70588* (0.0000)

Not: *, ** ve *** olasılık değerlerinin sırasıyla %1, %5 ve %10 olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.'ten elde edilen ampirik bulgulara göre tüm değişkenlerin birinci farklarda durağan olduğu görülmektedir.

4.1.2. Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı eşbütünleşme analizleri ile tespit edilmiştir. Panel birim kök testleri sonucunda seriler arasındaki ilişkiyi Johansen Fisher Panel

Eşbütünleşme testi kullanılarak analiz etmek için tüm serilerin birinci dereceden bütünleştiği varsayımına dayanan eşbütünleşme analizi uygulanmıştır. Öncelikle gecikme uzunlukları belirlenmiştir.

Tablo 4. Gecikme Uzunluklarının Belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-2164.034	NA	16264.45	18.21037	18.25414	18.22801
1	-1272.946	1752.222	9.818296	10.79787	10.97294*	10.86843
2	-1266.890	11.75578	10.06464	10.82261	11.12899	10.94608
3	-1239.116	53.21408*	8.596552*	10.66484*	11.10253	10.84124*
4	-1231.193	14.98110	8.676228	10.67389	11.24288	10.90320

Johansen eşbütünleşme testi gecikme uzunluğuna duyarlıdır. Böylece modellerin gecikme uzunlukları “gecikme uzunluğu kriterleri” ile tanımlanmıştır. Bu bulguyu yaparken ölçütün minimum değeri tanımlaması önemlidir. Bu nedenle gecikme uzunluğunun 3 olduğuna karar verilmiştir. Bu uzunluğun seçilmesinin nedeni, Schwarz (SC) hariç diğer tüm bilgi kriterlerinin 3 gecikmeyi göstermesidir.

Çalışmada kullanılan panel serilerinde birim kök denemesi yapıldıktan sonra Kao eşbütünleşme testi ve Johansen Fisher eşbütünleşme testi uygulanmıştır.

Tablo 5. Panel Eşbütünleşme Test Sonuçları

<i>Kao Eşbütünleşme Sonuçları</i>				
			<i>t-İstatistik</i>	<i>Olasılık</i>
<i>ADF</i>			-3.212461	0.000*
<i>Residual Variance (Kalıntı Varyansı)</i>			84.29254	
<i>HAC Variance (Değişen Varyans ve Otokorelasyon) Varyansı</i>			14.92771	
<i>Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme Sonuçları</i>				
<i>Boş Hipotez</i>	<i>Fisher İstatistiği İz Sınaması</i>	<i>Olasılık</i>	<i>Fisher İstatistiği Maximum Özdeğer Sınaması</i>	<i>Olasılık</i>
<i>Hiç vektör olmaması (None)</i>	145.8	0.0000*	130.3	0.000*
<i>En az 1 vektör olması (At most 1)</i>	528.2	0.0000*	581.8	0.0000*
<i>En az 2 vektör olması (At most 2)</i>	213.4	0.0000*	213.4	0.000*

Not: *, %1 anlamlılık düzeylerinde eşbütünleşme olmayan sıfır hipotezinin reddedildiğini gösterir.

Yönetişim ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştıran Kao ve Johansen Panel Eşbütünleşme testine göre H_1 hipotezi (seriler arasında eşbütünleşme vardır) kabul edilmiş, H_0 hipotezi (seriler arasında eşbütünleşme yoktur) reddedilmiştir.

4.1.3. Panel FMOLS ve DOLS Sonuçları

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunduktan sonra, bu ilişkinin nihai sapmasız katsayılarını tahmin etmek için Pedroni (2000 ve 2001) tarafından geliştirilen FMOLS (Full

Modified Ordinary Least Square) ve DOLS (Dynamic Ordinary Least Square) yöntemleri kullanılmıştır.

FMOLS yöntemi, standart sabit etkili tahminlerde oluşan (otokorelasyon ve değişen varyans gibi problemlerden kaynaklanan) sapmaları düzeltirken, DOLS yöntemi ise modele dinamik faktörleri de katarak statik regresyonda oluşan (genellikle içsellik sorunlarından kaynaklanan) sapmaları da giderebilecek özelliğe sahiptir (Kök vd., 2010: 8). Dolayısıyla bu çalışmada FMOLS ve DOLS yöntemleri tercih edilmiştir.

Tablo 6. Tahmin Edilen Modelin Uzun Dönemli Sonuçları (Panel FMOLS ve DOLS)

<i>Değişken</i>	<i>FMOLS</i>		<i>DOLS</i>	
	<i>Katsayı</i>	<i>Olasılık</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Olasılık</i>
<i>GOV</i>	0.798444	0.0048	0.644187	0.0146
<i>TR</i>	0.035719	0.0000	0.034015	0.0000

Panel FMOLS ve DOLS test sonuçları panel bazında değerlendirildiğinde, yönetim kalitesinin ve dışa açıklığın işaretleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. FMOLS sonuçlarına göre yönetim göstergesindeki 1 birimlik artış doğrudan yabancı yatırımı yaklaşık 0.799 birim artırırken, dışa açıklıktaki 1 birimlik artış ise yaklaşık 0.036 birim artırmaktadır. Benzer şekilde DOLS sonuçlarına göre yönetim göstergesindeki 1 birimlik artış doğrudan yabancı yatırımı yaklaşık 0.644 birim artırırken, dışa açıklıktaki 1 birimlik artış ise yaklaşık 0.034 birim artırmaktadır.

4.1.4. Panel Nedensellik Sonuçları

Yönetişim ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki ilişki Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi yardımıyla incelenmiştir. Sonuçlar aşağıda Tablo 7.'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Sonuçları

<i>Boş Hipotez:</i>	<i>W-İst.</i>	<i>Zbar-İst.</i>	<i>Olasılık</i>
GOV homojen olarak nedeni değildir FDI	2.04173	1.81792	0.0451*
FDI homojen olarak nedeni değildir GOV	1.98559	1.79487	0.0727
TR homojen olarak nedeni değildir FDI	2.43552	2.78101	0.0054*
FDI homojen olarak nedeni değildir TR	2.10617	2.05916	0.0395*
TR homojen olarak nedeni değildir GOV	2.80022	3.58034	0.0003*
GOV homojen olarak nedeni değildir TR	1.19229	0.05616	0.9552

Tablo 7.'den elde edilen sonuçlara göre yönetimden doğrudan yabancı yatırıma doğru tek yönlü bir nedensellik varken, dışa açıklık ve doğrudan yabancı yatırım arasında çift yönlü bir nedensellik bulunmaktadır.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Doğrudan yabancı yatırımcıların ülkeye çekilebilmesi sonucunda yüksek teknoloji ve yönetim teknikleri gibi önemli kazanımlar sağlayacağı hususu genellikle kabul edilmektedir. Ayrıca çok uluslu şirketlerin bir ülkeye yatırım yaparken bölgenin altyapısı kadar hukuk sistemine, yönetim biçimine ve yönetişim kalitesine de önem verdikleri bilinmektedir. Dolayısıyla günümüz dünyasında yabancı yatırım miktarını artırabilmek için kurum ve yönetişim kalitesini artırabilmek önemli unsurlar arasında yer almaktadır.

Yönetişim kalitesinin doğrudan yabancı yatırımlar üzerindeki etkisinin incelendiği bu çalışmada, örneklem olarak 2002-2019 yılları arasında kişi başına GSYH miktarı yaklaşık 30 bin \$'ın olan OECD ülkeleri seçilmiştir. Bu yönüyle örneklemin nispeten daha homojen bir yapıda oluşturulması, bu çalışmanın özgünlüğünü ortaya koyarak literatürdeki çalışmalar arasında farklılaşmasını sağlamıştır.

Yapılan analizler sonucunda yönetişim ve dışa açıklık değişkenlerinin doğrudan yabancı yatırımları pozitif etkilediği ve değişkenler arasında nedensellik ilişkilerinin varlığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın bulguları değerlendirildiğinde, literatürde yer alan çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir. Literatürde genellikle yönetişim kalitesi ile doğrudan yabancı yatırımlar arasında pozitif yönlü ilişkiler tespit edilmiştir. Bu çalışmada da yönetişim kalitesinin doğrudan yabancı yatırımları etkilemede güçlü kanıtlara ulaşılmıştır. Nitekim FMOLS ve DOLS test sonuçlarının katsayıları olan pozitif işaretli 0.799 ve 0.644 rakamları bunu ifade etmektedir. İlgili dönem ve örnekleme bu yüksek orandaki bulgular literatüre önemli bir katkı niteliğindedir.

Bu çalışmada görece homojen bir örneklem oluşturulması istendiğinden OECD ülkelerinde kişi başına düşen GSYH'nin 30 bin \$'ın altında kalan ülke sayısının 17 olması ve Dünya Bankası tarafından oluşturulan yönetişim verilerinin 2002 yılından itibaren başlamış olması araştırmanın kısıtları olarak belirtilebilir.

Bu konuya ilişkin yeni akademik çalışmalar daha geniş bir veri setini veya ülke grubunu kullanarak, küresel ölçekte bulgulara ulaşabilirler. Ayrıca farklı analizlerle yönetişim ve kurumsal kalitenin diğer makroekonomik göstergeler üzerindeki etkilerini inceleyebilirler.

Sonuç olarak bu çerçevede özellikle gelişmekte olan ülkelerin dengeli bir büyüme ve kalkınmaya yardımcı olduğu çeşitli çalışmalarca belirtilen doğrudan yabancı yatırımın çekilebilmesinde fiziki altyapı yanında yönetişime dair iyileştirmelere yönelik politikalara önem verilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın verileri OECD'ye üye ülkelerden seçilmiş olmakla birlikte dünya genelinde yüksek-orta gelir düzeyi sınıfına da girmektedirler. Bununla birlikte küreselleşen dünyada dış ticaretin dengeli bir biçimde gerçekleşmesi için birtakım önlemler alınmalı ve uygun stratejiler hayata geçirilmelidir.

KAYNAKÇA

- Alemu, A. M. (2013). The Nexus between Governance Infrastructure and the Ease of Doing Business in Africa. *International Journal of Global Business*, 6(2), 34-56.
- Anghel, B. (2005). Do Institutions Affect Foreign Direct Investment. *International Doctorate in Economic Analysis*, 2-40.
- Bal, H., Akça, E. E., & Manga, M. (2016). Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımı ve İktisadi Performans Arasındaki İlişkide Yönetişim Göstergelerinin Aracılık Etkisi: BRICS Ülkelerinden Ampirik Bulgular. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(27), 1-22.
- Barış, S., & Bekteş, S. (2021). Yönetişim Göstergelerinin Doğrudan Yabancı Yatırımlar Üzerindeki Etkisi: Avrupa Birliği Ülkelerinden Deliller. *Sakarya İktisat Dergisi*, 10(1), 1-24.
- Buchanan, B. G., Le, Q. V., & Rishi, M., (2012). Foreign Direct Investment and Institutional Quality: Some Empirical Evidence. *International Review of Financial Analysis*, 21, 81-89.
- Cristina, B. A. (2014). Good Governance and Doing Business: Evidence from a Cross-Country Survey. *Transylvanian Review of Administrative Sciences*, 10(41), 27-45.
- Cuervo-Cazurra, A. (2006). Who Cares About Corruption?. *Journal of International Business Studies*, 37(6), 807-822.
- Daude, C., & Stein, E. (2007). The Quality of Institutions and Foreign Direct Investment. *Economis & Politicis*, 19(3), 317-344.
- Demirtaş, G., & Akçay, S. (2006). Kurumsal Faktörlerin Doğrudan Yabancı Yatırımlar Üzerine Etkisi: Ampirik Bir Kanıt. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 15-33.
- Dumludağ, D. (2009). An Analysis of the Determinants of Foreign Direct Investment in Turkey: The Role of the Institutional Context. *Journal of Business Economics and Management*, (1), 15-30.
- Dumludağ, D., & Şükrüoğlu, D. (2007). The Impact of Macroeconomic and Institutional Variables on Foreign Direct Investment Flows in Emerging Markets. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(2), 133-166.
- Farazmand, A. (2006). Globalization: A Theoretical Analysis with Implications for Governance and Public Administration. In *Handbook of Globalization, Governance, and Public Administration* (pp. 3-25). Routledge.
- Gani, A. (2007). Governance and Foreign Direct Investment Links: Evidence from Panel Data Estimations. *Applied Economics Letters*, 14(10), 753-756.
- Grogan, L., & Moers, L. (2001). Growth Empirics with Institutional Measures for Transition Countries. *Economic Systems*, 25(4), 323-344.
- Globerman, S., & Shapiro, D. (2002). Global Foreign Direct Investment Flows: The Role of Governance Infrastructure. *World Development*, 30(11), 1899-1919.
- Globerman, S., & Shapiro, D. (2003). Governance Infrastructure and US Foreign Direct Investment. *Journal of International Business Studies*, 34(1), 19-39.
- Gujarati, H. (2015). Ease of doing business ranking reflects the goodness of the economy: A Misconception or fact. *Ease of Doing Business: Contemporary Issues, Challenges and Future Scope*, 30-39.
- Güllü, I., & Kılıç, N. Ö. (2017). An Evaluation on the Attractiveness of Turkish Economy in Terms of Foreign Direct Investments. *European Journal of Sustainable Development Research*, 2(1), 70-79.
- Hakro, A. N., & Ghumro, A. A. (2007). *Foreign Direct Investment, Determinants And Policy Analysis: Case Study of Pakistan*. University of Glasgow, Department of Economics.
- Handoyo, S. (2017). An exploratory study on the relationship of public governance and ease of doing business. *APMBA (Asia Pacific Management and Business Application)*, 6(2), 75-88.
- Hefeker, C., & Busse, M. (2005). *Political risk, institutions and foreign direct investment* (No. 315). HWWA Discussion Paper.
- Hill, C. (2008). International business: Competing in the global market place. *Strategic Direction*.
- Jadhav, P., & Katti, V. (2012). Institutional and political determinants of foreign direct investment: evidence from BRICS economies. *Poverty & Public Policy*, 4(3), 49-57.
- Jude, C., & Leveuge, G. (2017). Growth Effect of Foreign Direct Investment in Developing Economies: The Role of Institutional Quality. *The World Economy*, 40(4), 715-742
- Karpuz, E., & Sayılır, Ö. (2021). Kurumsal Yönetişim Kalitesinin Doğrudan Yabancı Yatırımlar Üzerindeki Etkisi: Orta Gelirli Ülkeler Üzerine Bir Araştırma. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (60), 281-308.
- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2011). The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues. *Hague Journal on the Rule of Law*, 3(2), 220-246.
- Klijn, E. H., & Koppenjan, J. (2015). *Governance networks in the public sector*. Routledge.
- Kök, R., İspir, M. S., & Arı, A. A. (2010). Zengin Ülkelerden Azgelişmiş Ülkelere Kaynak Aktarma Mekanizmasının Gerekliliği ve Evrensel Bölüşüm Parametresi Üzerine Bir Deneme. http://kisi.deu.edu.tr/recep.kok/Zengin_ispir.pdf
- Kutbay, H. (2020). Kurumsal Kalite ve Doğrudan Yabancı Yatırım Girişleri Arasındaki İlişki: OECD Ülkeleri için Panel Veri Analizi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(29), 2019-2044.

- Li, Q., & Resnick, A. (2003). Reversal of Fortunes: Democratic Institutions and Foreign Direct Investment Inflows to Developing Countries. *International Organization*, 57(1), 175-211.
- Lipsev, R. E. (2001). Interpreting developed countries' foreign direct investment. In *Investing Today for the World of Tomorrow* (pp. 285-325). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Masron, T. A., & Nor, E. (2013). FDI in ASEAN-8: Does Institutional Quality Matter?. *Applied Economics Letters*, 20(2), 186-189.
- Mengistu, A. A., & Adhikary, B. K. (2011). Does Good Governance Matter for FDI Inflows? Evidence from Asian Economies. *Asia Pacific Business Review*, 17(3), 281-299.
- Mc Culloch, R. (1993). "New Perspectives on Foreign Direct Investment", Foreign Direct Investment, (Ed. by Kenneth A. FROOT, The University of Chicago Press Ltd., London.
- McHugh-Russell, L. (2021). Doing Business Guidance, Legal Origins Theory, and the Politics of Governance by Knowledge. *Canadian Journal of Development Studies*, 1-20.
- McLaughlin, K. (2002). Lesson Drawing from the International Experience of Modernizing Local Governance. *Public Management Review*, 4(3), 405-410.
- Nunnenkamp, P. (2002). *Determinants of FDI in developing countries: has globalization changed the rules of the game?* (No. 1122). Kiel working paper.
- Ökmen, M., Baştan, S., & Yılmaz, A. (2004). Kamu Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar ve Bir Yönetişim Faktörü Olarak Yerel Yönetimler. *Kamu Yönetimi*, 23-80.
- Özer, M. A. (2005). *Yeni Kamu Yönetimi: Teoriden Uygulamaya*. Platin Yayınları.
- Pedroni, P. (2000). Fully-Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels. *Advances in Econometrics*, 15, 93-130.
- Pedroni, P. (2001). Purchasing Power Parity Tests in Cointegrated Panels. *Review of Economics and Statistics*, 83, 727-731.
- Peters, B. G. (2012). Governance as political theory. In *Civil society and governance in China* (pp. 17-37). Palgrave Macmillan, New York.
- Seifert, B., & Gonenc, H. (2018). The effects of country and firm-level governance on cash management. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 52, 1-16.
- Sjöholm, F. (2021). *Industrial Policy and Foreign Direct Investment* (No. 1400). IFN Working Paper.
- Stoker, G. (1998). Public-private partnerships and urban governance. In *Partnerships in urban governance* (pp. 34-51). Palgrave Macmillan, London.
- Tüselmann, H. (1999). German Direct Foreign Investment in Eastern and Central Europe: Relocation of German Industry?. *European Business Review*, 99(6), 359-367.
- UNCTAD (1998). World Investment Report 1998, Trends and Determinants. *United Nations Publication*. ISBN 92-1-112426-3, Switzerland.
- Üçler, G. (2017). Doğrudan Yabancı Yatırımlar İçin Kurumların Önemi: Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Ekonometrik Bir Analiz. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 54(627), 73-85.
- Vlachos, V. A., & Bitzenis, A. (2018). The (Reinvigorating) Role of Foreign Direct Investment after the Crisis. *Journal of East-West Business*, 24(3), 139-143.
- Wang, Y., & Zhao, L. (2017). Outward Foreign Direct Investment from China: Recent trend and Development. *The Chinese Economy*, 50(5), 356-365.
- Yamak, T. (2017). Kurumsal Kalite Faktörlerinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Körfez Ülkeleri Örneği. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 5(4), 65-79.

Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi Perspektifinden Döngüsel Ekonomi Circular Economy From Product Lifecycle Management Perspective

Bilge ÜÇOK, Ege Üniversitesi, Türkiye, bilgeucok@gmail.com

Orcid No: 0000-0002-1666-9900

Rüstem Barış YEŞİLAY, Ege Üniversitesi, Türkiye, rbyesilay@gmail.com

Orcid No: 0000-0002-0830-8224

Öz: Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (Product Lifecycle Management - PLM) şirketlerin küresel pazarda rekabet edebilmeleri için bir ihtiyaç haline gelmiştir. PLM, en iyi kalitede üretim için en az zaman ve maliyetle işbirliği içinde çalışmanın bir gereğidir. Döngüsel ekonomi kaynak kullanımından sonraki imha sürecinin yerine, dönüşümü ve yeniden dönüşümü ifade eden bir anlayıştır. Döngüsel ekonomi kavramı hem sürdürülebilir olmak hem de kârlılığını artırmak isteyen şirketler için giderek daha popüler hale gelmektedir. PLM sistemleri, döngüsel bir modele geçmek isteyen şirketler için önemli ölçüde yardım sağlayabilir. Bir PLM sistemi, bir ürünün yaşam döngüsünü döngüsel bir şekilde yönetmek için en iyi çözüm olabilir. Geniş bir işletme konsepti olarak PLM, ürün ve bilgi akışları gibi yaşam döngüsü aşamalarında ürün hakkında bilgi sağlayabilir. Günümüzde PLM şirketlerin yaşam döngüsü süreçlerini kolaylaştırma potansiyeline sahiptir. PLM'nin bu süreçler döngüsel olanlara dönüştüğünde kullanılacak kritik bir araç olabileceği iddia edilebilir. Örneğin, şirketlerin imalat sürecinin daha erken bir aşamasında daha iyi kararlar almalarına yardımcı olmak için hangi malzemelerin tekrar kullanılabilir olduğu hakkında genel bir bakış içerebilir. Bu çalışmada ilkin PLM ve döngüsel ekonomi hakkında literatür araştırması yapılmış, sonrasında mevcut uygulamalar incelenip son aşamada ise şirket çalışanlarına yönelik olarak PLM ve döngüsel ekonomi konuları hakkında anket uygulanmıştır. Anketlerden elde edilen veriler analiz edilmiş ve veriler yorumlanarak öneriler sunulmuştur. Çalışma PLM ve döngüsel ekonomi uygulayan firmaların az sayıda olduğunu, her iki olguya dair farkındalığın yetersiz olduğunu ve çoğu anket yanıtlayıcısına göre gerekli görülmediklerini ortaya koymuştur. Firmalarca PLM'nin önemi anlaşılmanmış olmasından hareketle bilimsel yayınlar, sektöre yönelik eğitimler ve seminerlerle farkındalık yaratılabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Döngüsel Ekonomi, Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi, Geri Dönüşüm

JEL Sınıflandırması: D29, Q50, Q53

Abstract: Product Lifecycle Management (PLM) has become a necessity for companies to be competitive in the global market. PLM is a requirement of working collaboratively for the best quality production with the least time and cost. The circular economy is an understanding that expresses transformation and re-transformation instead of the destruction process after resource use. The circular economy concept is becoming more and more popular for companies that want to be both sustainable and increase their profitability. PLM systems can provide significant assistance for companies looking to move to a circular model. A PLM system might be the best solution to cyclically manage a product's lifecycle. As a broad business concept, PLM can provide information about the product at lifecycle stages such as product and information flows. Today, PLM has the potential to streamline the lifecycle processes of companies. It could be argued that PLM could be a critical tool to use when these processes turn into cyclical ones. For example, it might include an overview of which materials are reusable to help companies make better decisions at an earlier stage of the manufacturing process. In this study, first, literature research on PLM and circular economy was conducted, then current practices were examined, and in the last stage, a questionnaire was applied to company employees about PLM and circular economy issues. The data obtained from the questionnaires were analyzed and the data were interpreted, and suggestions were presented. The study revealed that firms that implement PLM and circular economy are few in number, awareness of both phenomena is insufficient, and they are not considered necessary according to most survey respondents. Considering that the importance of PLM is not understood by the companies, it is evaluated that awareness can be created through scientific publications, seminars, and training for the sector.

Keywords: Circular Economy (CE), Product Lifecycle Management (PLM), Recycling

JEL Classification: D29, Q50, Q53

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 8 Ekim / October 2021

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 20 Haziran / June 2022

© 2022 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

1.Giriş

Küresel dünyada, üretilen ürünlerin çevre etkisine dikkat çekmek için birçok girişim başlatılmıştır. Bunlardan en önemlilerinden biri Birleşmiş Milletler sürdürülebilir kalkınma planıdır.

Sürdürülebilir kalkınma, insan ile doğa arasında denge kurarak doğal kaynakları tüketmeden, gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına imkân verecek şekilde bugünün ve geleceğin yaşamını ve kalkınmasını programlama olarak tanımlanmaktadır (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı-UNDP). Sürdürülebilir kalkınma dünya çapında önemli konulardan biri olmuştur.

17 hedef ve 169 alt hedeften oluşan 2030 UNDP Gündemi, küresel ihtiyaçları birbirleri ile ilişki içinde ve ortak kazanç anlayışı ile ele almaktadır. Küresel düzeydeki kalkınmanın 15 yıllık seyrini belirleyen Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini aşağıdaki beş madde oluşturmaktadır: (Peşkircioğlu, 2016:9)

- İnsanlık için açlık ve yoksullukla mücadele;
- Güçlü bir gezegen için doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi;
- İnsan haklarından ve sosyal adaletten temellerini alan bir refah anlayış;
- Küresel barış için korku ve şiddetten bağımsız bir yaşam;
- Tüm bunları gerçekleştirebilmek için küresel bir kararlılık ve çok paydaşlı bir işbirliği

Son yıllarda sürdürülebilir kalkınmanın hedeflerine ulaşabilmesi için yeni bir yaklaşım olan döngüsel ekonomi modeli dikkat çekmektedir.

Döngüsel ekonomi, hammadde, bileşen ve ürünlerin değerlerini minimum şekilde kaybettiği, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı kapalı döngülerden oluşan ekonomik bir sistemdir. Malların üretilip kullanıldığı sonrasında bertaraf edildiği doğrusal ekonomiden köklü bir kopuştur. Sınırlı kaynaklarımızın önemine vurgu yapan döngüsel bir ekonomiye geçiş, gelecekteki kalkınma ve refah için yeterli gıda, su, barınak, ısınma ve diğer ihtiyaçlara sahip olmamızı sağlamaya yardımcı olacaktır.

Döngüsel ekonomi geri dönüşüm ve yeniden üretim için yeni pazarlar açmaktadır. Bu yeni pazarlar ve yeni gelir kanalları, mevcut firmaların kârını arttırmakta ve rakipleri arasında rekabet avantajı sağlamaktadır (Park vd., 2010; Geng vd. 2012; MacArthur, 2013). Şirketlere ek olarak, yerel yönetimlerde ve kamuda da maliyetlerini düşürebilir (Ellen MacArthur, 2013). Belediyeler, topladıkları ve geri dönüşüm işlerine sattıkları miktardan ilave karlar elde edebilirler. Atık bertarafı için ödemeleri gereken miktar asgariye indirildiği için halk döngüsel ekonomi'den yararlanabilir. Sonuç olarak, finansal olarak karşılıklı bir ilişki formüle edilebilir.

Ürünlerin ve bileşenlerinin yaşam döngüleri kısalmışken, aynı zamanda yeni ürünlerin piyasaya eskisinden daha hızlı bir şekilde teslim edilmesi gerekir. İmalat ve hizmet sektörü toplu tedarikçi rolünden ayrılarak büyümeye çalışmaktadır. Gelecekte bu şirketler yapılandırılabilir ve esnek çözümler sunacaklardır. Bu, şirketlerde her bir aktörün belirli bir alanda ürünlerin planlanması, üretimi veya entegrasyonunda uzmanlaştığı ağlar oluşturmalarına neden olur. Ortak ürünlerle ilgili bilgilerin hızlı ve hatasız bir şekilde iletilmesi ve otomatik olarak şirketler arasında uluslararası pazarlarda etkin bir şekilde rekabet edebilmeleri gerekir. Bu nedenle, günümüzün endüstriyel üretiminde PLM, küresel rekabetin ve ürün ve bileşen yaşam döngüsünün kısılması ve artan müşteri gereksinimlerinin zorluklarıyla baş etmek için önemli bir araçtır (Saaksvuori vd., 2008).

Ürün yaşam döngüsü yönetimi anlamına gelen PLM, bir ürünün fikir geliştirme, tasarım, üretim, satış ve hatta kullanım ömrünün sonuna kadar yaşam döngüsünü yönetmenin stratejik süreci olarak tanımlanmıştır. PLM, üretimi kolaylaştıran, hataları azaltan ve etkili ekip işbirliğini güçlendiren, sonuçta zamandan ve paradan tasarruf sağlayan çevre dostu ve etik bir iş modeli olarak benimsenmiştir.

Döngüsel ekonomi kavramı hem sürdürülebilirliklerini hem de karlılıklarını artırmak isteyen şirketler arasında giderek popüler hale gelmektedir. Şirketlerin tamamen döngüsel bir yaklaşıma geçmelerini sağlamanın PLM sistemleriyle mümkün olacağı değerlendirilmektedir. PLM sisteminin bir ürünün yaşam döngüsünü döngüsel ekonomi perspektifinden yönetmek için optimum bir çözüm olabileceğini belirtmek mümkündür.

Çalışmamızda PLM ve döngüsel ekonomi kavramlarıyla ilgili 30 adet soru içeren anket 55 firma çalışanı tarafından yanıtlanmış ve anketlerden elde edilen veriler yorumlanmıştır. Çalışmamızın ilk kısmında döngüsel ekonomi ile ilgili yapılan literatür taraması neticesinde ulaşılan mevcut döngüsel ekonomi uygulamalarına yer verilmiştir. İkinci kısımda PLM tanımı, uygulamaları, yararları ve döngüsel ekonomi PLM ilişkisine yer verilip son kısımda ise firma çalışanları açısından PLM ve döngüsel ekonomiye yönelik bakış açıları içeren anketten elde edilen veriler değerlendirilmiştir.

Çalışma neticesinde firmalarda ve çalışanlarında döngüsel ekonomi ve PLM farkındalığının hala düşük seviyede olduğu ve döngüsel ekonomi ile PLM konseptine aşina olan firma sayısının az olduğu sonucuna varılmıştır. Fakat tüm bunlara rağmen döngüsel ekonomi ve PLM felsefesine geçişin birçok faydasının aşılması gerekmektedir. Bu faydalar sonuçlar kısmında vurgulanmıştır.

2. Bilimsel Yazın Taraması

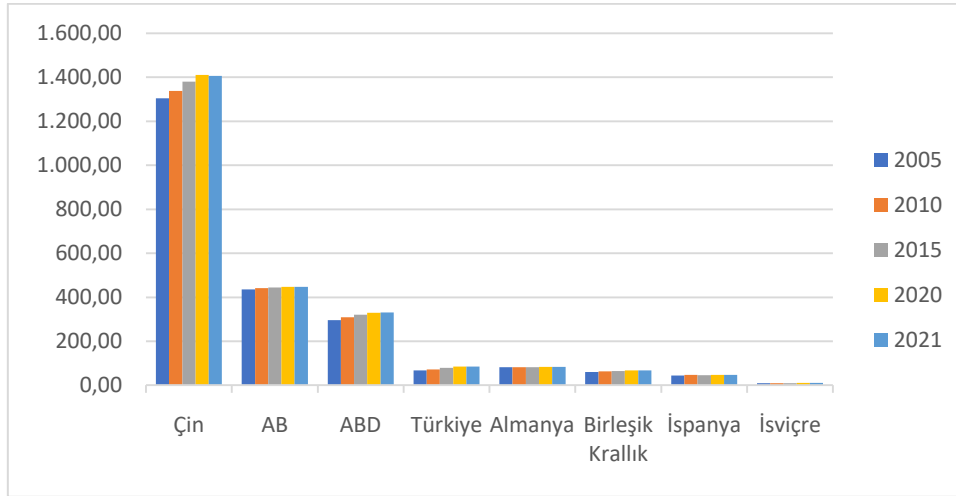
Döngüsel ekonomi ve ürün yaşam döngüsü yönetimiyle ilgili farklı şekillerde ve farklı yöntemlerle beraber çok sayıda çalışmalar yapılmış ve görüşler belirtilmiştir. Bu çalışmaların bazıları bu bölümde ele alınmıştır.

Kenniskaarten (2016)'da, döngüsel ekonomi, ürün ve hizmetlerin kapalı döngülerde işlem gördüğü ekonomik bir sistem olarak tanımlanmıştır. Döngüsel bir ekonomi, ürün, parça ve malzemelerin değerini korumak amacıyla tasarımıyla yenilenebilen bir ekonomi olarak nitelendirilir. Burada amacın, ürünlerin ve malzemelerin uzun ömürlü olmasını, optimum yeniden kullanımını, tadilatını, yeniden üretimini ve geri dönüşümünü sağlaması olarak belirtilmiştir.

Lindfred & Nordeld (2017)'ya göre, döngüsel bir ekonominin temel taşı, ürünlerin ömrünü uzatmaktır. Bunun iki şekilde yapılabileceği belirtilmiştir:

1. Ürünü daha uzun süre kullanmak
2. Ürüne yeni bir hayat vermek.

Dünya iklim değişikliği problemiyle karşı karşıyadır. Artan nüfus ve sınırlı kaynaklar insanlık için tehdit oluşturmaktadır.

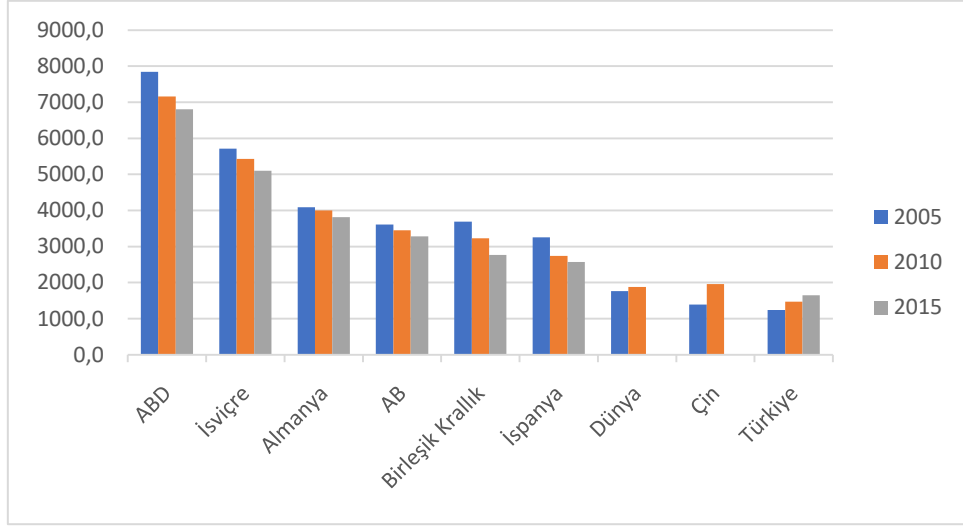


Şekil 1. 2005-2021 Yılları arası Bazı Ülkelerin Nüfus Miktarları

Kaynak: Dünya Bankası (Son erişim tarihi: 20.02.2022)

Dünya nüfusu giderek artmaktadır. Nüfus artışı enerji kullanımını ve kaynak tüketimindeki artışı beraberinde getirmektedir. Sanayi devrimi nedeniyle her geçen gün daha da gelişen teknoloji ile birlikte artan nüfus ve şehirleşme yaşam standartlarının ve tüketim alışkanlıklarının değişmesine yol açmış, sonuçta da geçmişten günümüze giderek artan atık oluşumuna neden olmuştur. Bu durum, başta doğal kaynakların tükenmesi ve iklim değişikliği

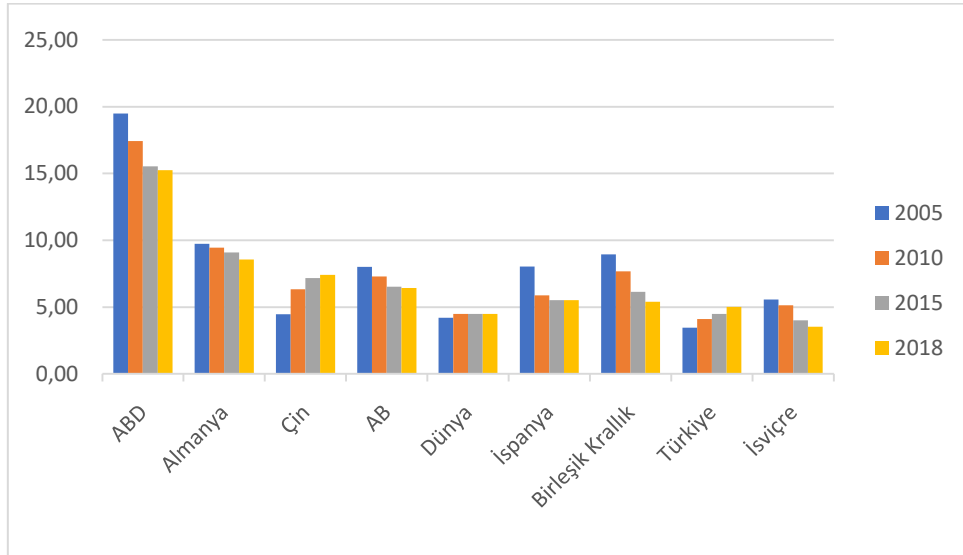
gibi konular başta olmak üzere birçok olumsuz çevresel etkilere neden olmuştur ve olmaya devam etmektedir.



Şekil 2. Enerji Tüketimi (kişi başına kg petrol eşdeğeri)

Kaynak: Dünya Bankası (Son Erişim Tarihi: 20.02.2022)

Artan nüfus ve kullanılan çok fazla kaynak ve dolayısıyla oluşan enerji miktarı beraberinde çevreye yayılan CO₂ miktarında artış oluşturmaktadır.



Şekil 3. CO₂ Emisyonu (Kişi başına metrik ton)

Kaynak: Dünya Bankası (Son Erişim Tarihi: 20.02.2022)

UN Climate Change News (2019), karbondioksit (CO₂) emisyon dünyanın iklimi için büyük bir sorun olarak belirtilmiştir. Dünyadaki büyük çöküşü engellemek için acil tedbirlere ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.

Weinhandl (2019), iklim değişikliğini yavaşlatmak için AB Paris Anlaşmasına göre 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarının 1990 seviyelerinin en az % 40 oranında azaltılmasının gerekli olacağı belirtilmiştir. Döngüsel bir ekonomi, enerji ve malzeme döngülerinin yavaşlatılması, kapatılması ve daraltılması yoluyla kaynak girdisi ve israfı, emisyonu ve enerji sızıntısının en aza indirildiği rejeneratif bir sistem olarak tanımlanmıştır. Bu, uzun ömürlü tasarım, bakım, onarım, yeniden kullanım, yeniden üretim, yenileme ve geri dönüşüm yoluyla sağlanabileceği görüşüne varmışlardır.

ICBIR (2018)'de, döngüsel ekonomi "3R: azalt, yeniden kullan, geri dönüştür" kavramına dayanmıştır. Malzemelerin ürünlere dönüştürülmesi sürecinde, çoğu malzemenin tüketilmediği ve paketlenme gibi süreçler boyunca malzemeler atık haline geldiği belirtilmiştir. Bu nedenle, malzemelerin kullanımını azaltmanın ilk adımı ürün tüketimini azaltmak olması görüşündelerdir. Ek olarak, bitmiş ürünlerin faydasını en üst düzeye çıkarmak için, gereksiz üretimden kaçınmak için ürünlerin yeniden kullanılması gerekmektedir. Son olarak, ürünler kullanılmadığında, hammadde tüketimini azaltmak için ürünlerin geri dönüştürülmesi fikri benimsenmiştir. Bu 3R konseptinin özellikleri nedeniyle, ekonomik büyümeyi teşvik etmek için çevresel ve kaynak kıtlığı sorununa bir çözüm olarak döngüsel bir ekonomi tavsiye edilmiştir. Bununla birlikte, ekonomik faydaların nispeten belirsiz olduğu söylenmiştir. Bu nedenle birçok bilim adamı, değere dayalı kaynak verimliliği gibi faktörleri kullanarak ekonomik görüşü içerecek şekilde döngüsel bir ekonominin temel performans göstergelerini önermiştir.

Szita (2017) döngüsel ekonominin en belirgin özellikleri aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

- Daha az girdi ve doğal kaynak kullanımı,
- Küçük ve optimize edilmiş kaynak kullanımı,
- Daha az malzemenin daha fazla değer üretmek;
- Doğal kaynakların ithalat bağımlılığını azaltmak;
- Verimli doğal kaynak kullanımı,
- Minimum enerji ve su tüketimi

Sapmaz, Veral, E., (2018) döngüsel ekonominin faydalarına ilişkin literatürde farklı çalışmalar bulunmakta olduğunu belirtmiş; bu çalışmalar ışığında European Academies Science Advisory Council (EASAC)15 tarafından AB için aşağıdaki faydalar sıralanmıştır:

- Tasarruf sağlayarak ve kullanılan hammaddeleri ve enerji bağımlılığını azaltarak rekabet gücünün artırılması;
- Tedarik güvenliğinin artırılması ve artan maliyetlerin kontrol altında tutulması;

- Sera gazı emisyonlarının azaltılmasıyla iklim değişikliğiyle mücadele politikasına katkı;
- İstihdam fırsatları;
- Kaynak çıkarımı ve atık bertarafının çevresel etkilerinin azaltılması;
- Yeni işler için fırsatlar

Park vd., (2010)'e göre politik olarak, döngüsel ekonomi, şirketlerin düzenlemelere uygun olarak çalışmasını sağlamıştır. Kumar vd.'e göre döngüsel ekonomi, şirketlerin çevre bilincini geliştirmeye yardımcı olmuştur.

Tecnopediada, ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLM), bir ürünün yaşam döngüsünü başlangıcından imha edilmesine kadar geçen süreyi yöneten sistematik bir yaklaşım olarak tanımlanmıştır. PLM, veri ve iş süreçlerini, kurumsal kaynak planlaması (ERP) ve üretim yürütme sistemlerine (MES) entegre eden bir ürün omurgası görevi görülmüştür.

Saaksvuori vd., (2008) ürün ve bileşen yaşam döngüleri kısalmışken, aynı zamanda yeni ürünlerin piyasaya eskisinden daha hızlı bir şekilde teslim edilmesi gerektiği görüşünü belirtmiştir. Birçok imalatçı ve hizmet şirketi de toplu tedarikçi rolünden büyümeye çalışmakta oldukları belirtilmiş, gelecekte, sadece bireysel ürünlerden ziyade yapılandırılabilir ve esnek çözümler sunacağı görüşü sunulmuştur. Bu, şirketleri, her bir aktörün belirli bir alanda ürünlerin planlanması, üretimi veya entegrasyonunda uzmanlaştığı ağlar oluşturmalarına neden olabilir. Ortak ürünlerle ilgili bilgilerin hızlı ve hatasız bir şekilde iletilmesi ve otomatik olarak şirketler arasında uluslararası pazarlarda etkin bir şekilde rekabet edebilmeleri gerekir. Bu nedenle, günümüzün endüstriyel üretiminde PLM, daha talepkar küresel rekabetin ve ürün ve bileşen yaşam döngüsünün kısılması ve artan müşteri gereksinimlerinin zorluklarıyla baş etmek için önemli bir araç olarak görülmüştür.

Minerva (2019) genellikle, mühendisliğin tüm yönlerini içeren bir şemsiye konsept olarak kullanılan PLM, bir ürünü etkileyen tüm kritik görev bilgilerini birleştirmemize, organize etmemize, kontrol etmemize, izlememize, birleştirmemize ve merkezileştirmemize yardımcı olacak bir çerçeve olarak tanımlanmıştır. Aynı derecede önemli olan PLM, ürün paydaşları, mühendislik, tasarım, üretim, kalite ve diğer kilit disiplinler arasındaki işbirliğini ve iletişimi kolaylaştırmak için bir süreç sunacağı görüşü hâkimdir. PLM ile, özellikle havacılık, otomotiv, tıbbi cihazlar, askeri ve nükleer endüstrilerdeki bileşenlerin güvenliği ve kontrolü ile ilgili bilgilerin izlenmesine yardımcı olacağı belirtilmiştir. Ayrıca sağlam bir PLM çerçevesinin mühendislik malzeme listesi (EBOM), üretim malzemesi listesi (MBOM),

gereksinim yönetimi, kaynak kullanımı, belge depolama, işbirliği, iş akışı ve ürün geliştirme için gerekli diğer alanların geliştireceği ve yöneteceği görüşü savunulmuştur.

Litaratürde ortak olarak ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLM), ürün ömrünün tipik aşamalarında ilerlerken bir malın ele alınmasını ifade eder: giriş, büyüme, olgunluk ve düşüş. Bu evreler malın hem üretim hem de pazarlanma aşamalarını içerir. Ürün yaşam döngüsü kavramı, fiyatlandırma ve maliyet düşürme gibi iş süreçlerinde karar vermeye yardımcı olur.

Çalışmalar doğru ürün yaşam döngüsü yönetimi (PLM) çözümünün seçilmesiyle, şirketlerin zorlukları çözmelerine yardımcı olarak, ürünler hakkında fikir alışverişinden ihtiyaç yönetimi, ürün tasarımı, pazarlanması ve ürün yaşamının sona ermesine kadarki süreçlerde tüm ürünlerin yaşam döngüsünü destekleyen bir çözüm sunacağı sonucuna varmışlardır. PLM ile gerçekten başarılı olmak için, bilginin akışını ve kontrolünü olabildiğince etkili hale getirmek ve tedarik zincirinde hem yukarı hem de aşağıya entegre edilebilen bir sistem gerekmektedir görüşüne varılmıştır.

Segal (2019) PLM'nin imalatla ilişkili olduğu ancak yönetim yapısı, yazılım geliştirme ve servis sağlama için de kullanılabileceği belirtilmiştir. PLM'yi aşağıdaki aşamalarla sıralamıştır:

- Yaşam başlangıcı: Yeni ürün geliştirme ve tasarım süreçlerini içerir.
- Yaşam ortası: Tedarikçiler, ürün bilgi yönetimi ve garanti yönetimi ile işbirliğini içerir.
- Yaşam sonu: Ürünlerin nasıl atılacağı, sonlandırılacağı veya geri dönüştürüleceği ile ilgili stratejiler içerir.

Rudeck (2012), tüm dünyada veri ve süreçleri yönetmek için, ürünlerin tasarlanması, temini, üretilmesi ve dağıtılması şirketler ve üreticiler açısından, tek bir kaynağa sahip olmanın önemli olacağı belirtmiştir. Bu görüşe göre bir PLM sistemine sahip olmak bunu başarmanın yoludur. PLM , ürünün ilk gelişiminden ürün ömrü sonuna kadar tüm süreçleri yönetmek için tek bir gerçek kaynak olarak önem kazanmıştır. Ancak, yalnızca PLM'yi uygulamak başlı başına bir ticari fayda değildir. PLM'nin faydaları aşağıdaki gibi sıralamışlardır:

- Uyumluluk Risklerini Azaltma
- Pazara Daha Kısa Sürede Sunuş
- Maliyetlerde Azalma
- Verimliliği Artırma
- Gelir Büyümesini Hızlandırma

- Yenilik Oluşturma
- Ürün Kalitesini Arttırma.

Arena Solutions (2019) PLM yazılımlarının sunduğu çözümler aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

- Ürün Ağacı (BOM-Bill of Material) Yönetimi
- İş Birliği Çözümleri
- Doküman Yönetimi
- Değişim Yönetimi
- Öge Yönetimi
- Proje Yönetimi
- Talep Analizi
- Kurumsal Entegrasyon
- Ürün Analizi
- Kalite Yönetimi
- Eğitim Yönetimi
- Uyum Yönetimi
- Doğrulama Bakımı
- Gereksinim Yönetimi

Cornel Florica S., Draghici G., (2012) şirkete getirilen büyük faydaların yanında, aynı zamanda bir PLM platformu iyi uygulanmadığında, özellikle de şirket organizasyonundaki değişiklikler eşlik ettiği zaman, dezavantajlar avantajlardan daha büyük olabileceği görüşünü belirtmişlerdir.

Yine aynı çalışmaya göre PLM platformlarının ana dezavantajları şunlardır:

- PLM sistemlerinin / PDM'nin maliyeti önemli olabilir; birçok satıcı, uygulamanın 3-6 ay içinde gerçekleştirildiği bilgisine sahip olsa da, uygulama zor ve uzun olabilir, genellikle gerçek zamanlı ortalama 1-3 yıl olabilir.
- İlk adımlarda, şirket işini durdurabilir; çünkü çalışanlar eski sürece aşinalardır ve yeni entegre bilgisayar programları sadece yeni programlar tanıtmakla kalmaz, aynı zamanda işlerinde birçok değişiklik de yapabilir; uygulama, şirket departmanlarının çalışmasında birçok değişiklik içermektedir.

Empringham, (2017) 'a göre modern ürünlerin tek kullanımlık doğasının gereği çevre ile ilgili ciddi zorluklar olduğu vurgulanmıştır. Tek kullanımlık gıda ambalajı ve tek kullanımlık tıbbi cihazlar gibi birçok ürünün, tüketicilerin 3-5 yıl içinde optimum kullanacağı şekilde

tasarlandığı, bunun sonucunda her zamankinden daha fazla insan yapımı atık bertaraf edilmekte olduğu belirtilmiştir.

Ungerma vd., (2019) çalışması döngüsel prensipleri süreçlerinde uygulayan firmaların deneyimleri, döngüsellikle önemli gelirler sağlayabileceğini göstermiştir. Mesela, Fransız otomobil üreticisi Renault'un, yeni arabalar üretmek yerine eski arabaları kullanmaya ve tamir etmeye başlayarak enerji ve su tüketimini %85 oranında azaltmayı başarmıştır. Malzeme ve enerji tasarrufu sayesinde, Renault müşterilerine aynı kalitede %30-50 daha ucuz bir ürün sunmayı başarmıştır.

Hızlı bir şekilde genişleyen depolama sahaları ve artan karbon emisyonlarının ardından, geri dönüştürülebilirlik ve yeniden kullanım için tasarım gittikçe önemli olmuştur. Yalnızca Avrupa'da, kullanım sonu malzemelerinin % 60'ının Ellen Macarthur Vakfı'na göre geri dönüştürülmediği, yeniden kullanılmadığı belirtilmiştir. Okyanustaki plastiklerin deniz yaşamı üzerinde kötü bir etkisi olduğu bilinmekte ve bunların da besin zincirini kirletmekte oldukları vurgulanmıştır. Bu sorunlardan nasıl kurtulanabileceği araştırılmıştır. Sonuç olarak döngüsel ekonomi ile bu sorunların çözülebileceği kanısına varmışlardır.

Aynı görüş döngüsel ekonomiyi, tasarlayıp üretme, kullanıp atık haline getirme ve atığı yeniden üretmeye kadar üretim süreçlerini yeniden düşünmek isteyen sürdürülebilir kalkınma için kavramsal bir çerçeve olarak görmüştür. Geleneksel üretim modeli çok israfıdır, çünkü sadece son kullanıcıya odaklanan “al, kullan ve elden çıkar” modelidir. Döngüsel ekonomi, “yeniden üretilebilecek” ürün ve sistemleri geliştirmek amacıyla mal ve hizmetleri oluşturan, inşa eden, tüketen ve elden çıkaran daha geniş yaşam döngülerini göz önüne almıştır. Amaç, sistemin etkinliğini artırmak, böylece hammadde, su ve enerji kaynaklarının tüketimini ve israfını azaltmaktır.

Empringham (2017) görüşü, döngüsel ekonomiyi ölçekte uygulamak için, çok sayıda tedarikçi, üretici, hizmet sağlayıcı, şehir ve hükümetin işbirlikçi bir şekilde çözümler geliştirme yeteneğine ihtiyacı vardır. Her projede olduğu gibi, gereklilikleri tanımlamak, sistem modelleri geliştirmek, fikir ve ürünleri test etmek ve simüle etmek ve bilgiye erişimin güvenli bir şekilde kontrol edilmesi ve yapılandırma ve değişikliklerin yönetilmesi için ortak bir yöntem ihtiyacı olacaktır. PLM şu anda imalat ve proses endüstrilerinde güçlü olmasına rağmen, yazılım ve metodoloji diğer birçok endüstri dikeyinde benimsenmeye başlamıştır.

PLM tüm imalat ve tedarik zincirinin görünürlük kazanmasına ve ürün geliştirme aşamaları hakkında geri bildirimde bulunmasına olanak tanıyan dijital üretim planlama teknikleriyle, sökme ve servis kolaylığı için tasarım yapmaya başlamıştır. PLM sistemleri,

ürün bileşenlerinin en az aksama süresiyle etkin bir şekilde tanımlanıp değiştirilebilmelerini sağlamak için ürün ağacı (BOM) yapılandırmalarını ve değişkenlerini kaydetmede kritik öneme sahiptir. Ancak, mühendislerin ve tasarımcıların, tasarımlarının daha geniş yaşam döngüleri üzerindeki etkisini anlamak için daha fazla bilgiye erişmeleri gerekir. PLM, geliştirme ve simülasyon ekiplerine doğru zamanda bağlamsal bilgilerin ulaşılmasını sağlayacak bir platform olmalıdır (Örneğin, sürdürülebilir malzemeler seçilecekse) (Empringham, 2017).

İncelemelerin ortak sonuçlarına göre bir PLM sisteminin bir ürünün yaşam döngüsünü döngüsel bir şekilde yönetmek için en iyi çözüm olabileceği kanısındır. Örneğin, bu, şirketlerin imalat sürecinin daha erken bir aşamasında daha iyi kararlar almalarına yardımcı olmak için hangi malzemelerin tekrar kullanılabilir olduğu hakkında genel bir bakış içerebileceği sonucu çıkmıştır.

Döngüsel bir model, bir şirketin çevre üzerindeki etkisini en aza indirmek için rejenere edildiği veya yeniden kullanıldığı, hiç bitmeyen bir döngü oluşturmayı amaçlamaktadır. Bugün, işletme liderleri, doğal kaynakların daha az olduğu bir zamanda uzun vadeli karlılığı sağlamanın en iyi yolu olarak döngüsel bir modeli görmektedirler.

PLM sistemleri, döngüsel bir modele geçmek isteyen şirketler için önemli bir yardım görevi görebilir. Şirketlerin döngüselleşmesi için çok fazla iş teşviki bulunmaktadır ve bu yeni iş modeline bütünsel bir yaklaşım sağlayan PLM güçlü bir araç olarak kabul edebilir. (Technia,2019)

Döngüsellğe geçiş sürecinde kritik öneme sahip olan ürün yaşam döngüsünün (örneğin tasarım, üretim, dağıtım, satış ve geri dönüşüm) farklı aşamalarını ve özellikle PLM ile ilgili olan bilgi teknolojileri sistemlerinin, döngüsel hedefleri olan firmaların karşılaştığı zorlukları daha kolay hale getirebileceği öngörülmektedir.

Literatürde kullanılan PLM ve döngüsel ekonomi tanımları, uygulamaları sonrasında Türkiye'deki bazı önde firmaların PLM ve döngüsel ekonomi görüşleri, uygulamalarını anlamak için anket çalışması yapılmış, anket soruları literatür görüşleri sonucu oluşturulmuş çalışma detayına yöntem kısmında değinilmiş çalışmadan alınan görüş neticesinde ortaya çıkan yorumlara sonuç kısmında değinilmiştir.

3.Yöntem

Bu bölümde PLM ve Döngüsel Ekonomi kavramlarıyla ilgili sorular kategorili ölçek, ikili ölçek çoklu ölçek gibi ölçek sorular kullanılarak araştırmacı tarafından 55 firma çalışanına 30

adet soru sorulmuş sonuçlar yorumlanmıştır. Anket 26 Ekim-9 Aralık 2019 tarih aralığında “<https://s.surveypplanet.com/7JL70kQG>” linki üzerinden online olarak yapılmıştır.

Ankete dayalı bir yol seçip hem erişime hem de genişlemeye olanak tanıyarak birincil verileri toplama olanağı elde edilmiştir. Araştırma süreci üç farklı aşamayı içermektedir: anket soru tasarımı, veri toplama ve veri analizi.

Anket soruları konuların özellikle yanıtlayanların yorumlarını saptamak için çeşitli ölçeklerle Bilge ÜÇOK tarafından hazırlanmıştır.

Sorular çeşitli metotlarla hazırlanmıştır. Bazı sorular dolaylı ölçme metoduyla hazırlanmıştır. Verilecek cevaplara göre çıkarım yapılmıştır. Bazı sorular önemlilik ölçütüne göre seçenekler verilmiş taraflarca cevap oranı alınarak yorumlanmıştır. Bazı sorular cevap vereni zorlayan “Evet” “Hayır” bazıları ise zorlanmayan “Fikrim yok” cevabı eklenerek oluşturulmuştur. Bazı sorular açık uçlu hazırlanmış olup öznel cevaplara ulaşmayı sağlamıştır. Amaca ve konuya göre değişen birçok ölçekleme yapılmıştır. Mukayeseli ölçek, cevaplayıcı merkezli ölçek, çoklu ölçek gibi ölçek türleri kullanılmıştır. “Guttman Ölçeği” kullanılarak verilen yorumlara katılma durumları “Evet” “Hayır” seçenekleriyle oluşturulmuştur. Sorular yanıtlayanların eğilim, tutum, memnuniyet ölçeği şeklinde hazırlanmıştır.

Anket üç bölüme ayrılmıştır: istatistik referansı için kişisel bilgiler, firmaların döngüsel ekonomi ve PLM uygulamaları ve firmaların döngüsel ekonomi ve PLM konusundaki farkındalıkları. Ayrıca çalışanların birbiri arasındaki iletişimi, verilere kolay ulaşım ulaşamama, ürün üretme amaçları sorulup firma prosedürleri genel olarak ortaya konmaya çalışılmıştır.

Sorular sıradan veriler elde etmek için tasarlanmıştır. Anket, firma çalışanları arasında değişen uygulama derecelerini yakalamak için verilen cevaplar için kesin bir ölçek kullanılmıştır: 'Az Katılıyorum' 'Katılıyorum', 'Katılmıyorum', 'Fikrim yok'.

Anketin geçerliliği ve güvenilirliğini sağlamak için anket çeşitli alanlarda akademik ve endüstriyel uzmanları içeren birçok uzmana dağıtılmıştır. Sonuç olarak, ankete konu ya da katılımcı hatası, konu ya da katılımcı yanlılığı, gözlemci hatası ve gözlemci yanlılığı gibi ortak tehditleri ortadan kaldırmak için değişiklik yapılmış ve geliştirilmiştir.

Bu bir araştırma çalışması olduğundan, anket Türkiye’deki çeşitli endüstriyel sektörlerde çalışanlara dağıtılmıştır. Ayrıca üniversitedeki akademisyenler, kamuda çalışan mühendisler tarafından da doldurulmuş görüş çeşitliliği sağlanmıştır. Ayrıca, ticari / profesyonel odaklı sosyal ağ sitesi LinkedIn de kullanılarak dağıtılmıştır. LinkedIn, hızla araştırma verilerinin toplanması için güvenilir bir platform halindedir. Ek olarak anket Ege Üniversitesi öğretim üyelerinin tanıdığı sektörde çalışanlara e-posta yoluyla iletilmiştir.

Ayrıca, anket formunu, katılımcıların havuzunu genişletmeye katkıda bulunan bir “kartopu örnekleme tekniği” yaratan kendi profesyonel ağları arasında anket dağıtması istenmiştir. Anket Survey Planette hazırlanmış olup cevaplar çevrimiçi olarak alınmıştır.

Toplamda, Türkiye’deki çeşitli katılımcılardan 55’i anketi yanıtlamıştır. Elde edilen toplam cevap sayısı, diğer araştırmalara göre yapılan çalışmalardan biraz daha düşük olarak düşünülebilse de döngüsel ekonomi ve PLM için uygulamalar ve engeller farkındalığının ilk ve genel keşif analizi için yeterli veri sağlamıştır.

4. Bulgular

Anket sonuçlarına göre 55 anket yanıtlayıcısı hakkındaki kişisel bilgi dağılımları Tablo.1’de belirtilmiştir.

Tablo 1. Kişisel bilgi dağılımları

1.Ankete Katılanların Sektörlere göre Dağılımı	
Otomotiv	9
Kamu	6
Gıda	2
Elektrik-Elektronik	1
Havacılık ve Savunma	
Sanayi	7
Plastik	3
Enerji	1
Talaşlı İmalat	1
Dağıtım ve Pazarlama	2
Biyomedikal	1
Tekstil	1
Ambalaj	1
Yazılım&Danışmanlık	2
Demir&Çelik	3
Yapı Malzemeleri	2
Ev Araç Gereçleri	1
İlaç	1
İş Güvenliği	1

Boya&Kimya	2
Dayanıklı Tüketim Malları	2
Biyomedikal	1
Akademik	4
Gaz&Doğalgaz	1
2. Anket Katılanların Departman Dağılımları	
Kalite	5
Ar-ge & Ür-ge	5
Satış&Pazarlama	6
Teknik Servis	1
Yönetim	4
Planlama	2
Satın Alma	4
Muhasebe	1
Lojistik	5
Teknik Birim	2
Test ve Doğrulama	2
Finans	1
İş Geliştirme	2
İhracat	1
Bilgi Sistemleri&Yazılım	2
Üretim	5
Bakım&Onarım	4
Müşteri Hizmetleri&İlişkileri	3
3. Mezun Oldukları Bölümler	
Endüstri Mühendisliği	12
Makine Mühendisliği	15
Gıda Mühendisliği	1
Elektrik&Elektronik Mühendisliği	4
Metalurji & Malzeme Mühendisliği	4
Ekonomi	3

Bilgisayar Programcılığı	2
İşletme	3
Kimya Mühendisliği	2
Diğer	9
4. Anket Katılımcılarının Şirket Çalışanları Sayısı	
1 - 9 arası	3
10 - 49 arası	6
49 - 249 arası	15
250 ve üzeri	31
5. Cinsiyet	
Kadın	24
Erkek	31
6. Anket Yanıtlayanların Firmadaki Pozisyonları	
Mavi Yaka	4
Uzman Yardımcısı	1
Uzman	19
İdari Personel	9
Orta Düzey Yönetici	10
Üst Düzey Yönetici	7
İş Yeri Sahibi	3
Diğer	2
7. Katılımcıların Eğitim Durumu	
Önlisans	1
Lisans	36
Yüksek Lisans	14
Doktora	4
8. Ankete Katılım Yaş Aralıkları	
20 ve 29 yaş arası	27

30 ve 39 yaş arası	14
40 ve 49 yaş arası	8
50 yaş ve üzeri	6

4.1. Anket Yanıtlarının Analizi

Bu çalışmadaki anket ile uygulama ve sınıflandırma kullanarak döngüsel ekonomiye ve PLM'ye geçiş araştırılmıştır. Sektörlerin konular hakkında uygulamaları, kişilerin uygulamalar hakkındaki görüşlerini öğrenmek, kavramlar hakkında farkındalık yaratmak ve kavramların önemlerinin anlaşılması için bilgi sahibi olmalarını sağlama adına önemli bir araştırma olmuştur.

Anket verileri, katılımcıların çoğunun mühendislerden oluştuğunu, kalite, üretim, süreç iyileştirme ve genel yönetim rollerinde çalıştığını göstermiştir. Bunlara danışmanlar, iş geliştiriciler, tedarik uzmanları gibi meslekler dâhildir. Yanıtların çoğunluğu aynı zamanda imalat sektöründen (%91) ve 250'den fazla çalışanı (%56) istihdam eden kuruluşlardandır. Katılımcıların sektördeki deneyimleri ile ilgili olarak, yaklaşık %51 10 yıl altı, %49'u 10 yıl ve üzeri deneyime sahiptir. Yanıtlayanların büyük bir kısmı (%56) büyük ölçekli firmalarda çalışmaktadır.

Anket yanıtlarıyla ortaya çıkan 23 ayrı sektör dağılımı bulunmaktadır. Yanıtlara göre araştırma yapılan sektörler, Otomotiv, Gıda, Elektrik-Elektronik, Havacılık ve Savunma Sanayi, Plastik, Enerji, Talaşlı imalat, Pazarlama, Biyomedikal, Tekstil, Ambalaj, Yazılım & Danışmanlık, Demir & Çelik, Yapı Malzemeleri, Ev araç ve gereçleri, İlaç, İş Güvenliği, Boya & Kimya, Dayanıklı tüketim malları, Gaz & Doğalgaz, Kamu'dur.

18 adet departmanın dağılımında en yüksek yüzdelik oran %11 ile Satış & Pazarlama olurken diğer dağılımlar; Lojistik (%9), Kalite (%9), Ar-ge, Ür-ge (%9), Üretim (%9), Yönetim (%7), Bakım & Onarım (%7), Müşteri hizmetleri & İlişkileri (%5), Bilgi sistemleri & Yazılım (%4), İş Geliştirme (%4), Teknik Birim (%4), Test ve Doğrulama (%4), Planlama (%4), İhracat (%2), Finans (%2), Muhasebe (%2), Teknik Servis (%2)'dir.

Yanıt verenlerin %35'i uzman, %16'sı idari personel, %18'i orta düzey yönetici, %13'ü üst düzey yönetici, %5 firma sahibi, %7'si mavi yaka, %4'ü diğer pozisyonlarda ve %2'si uzman yardımcısından oluşmaktadır.

Katılımcıların yüzde 56'sı erkek, yüzde 44'ü kadınlardan oluşmaktadır. Katılımcıların %66'lık kısmı Lisans mezunlarından oluşmaktadır. Anket yanıtlayıcıların büyük çoğunluğu (%49) 20-29 yaş aralığından oluşmaktadır.

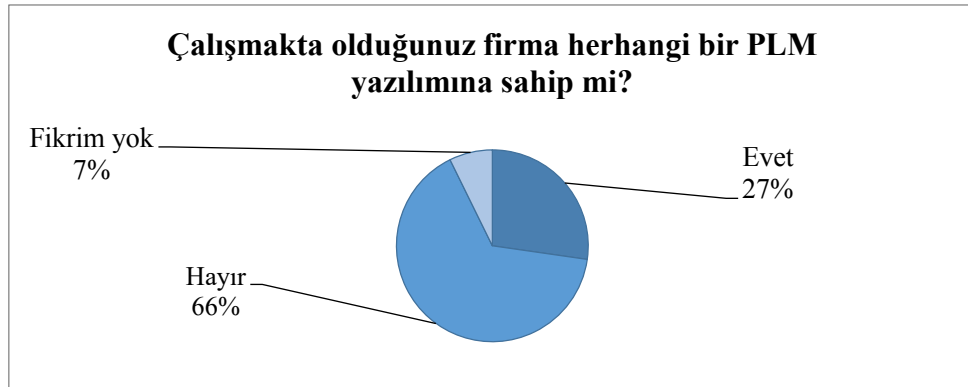
Anket soruları, anket yanıtlayıcılarının ilk olarak PLM ve Döngüsel Ekonomi kavramı bilgilerini ölçmektedir. Konular hakkında bilgi sahibi olan ve olmayanların iki konu hakkındaki sorun ve önerilerini içermektedir.

İlk aşama PLM bilgisi ve PLM görüşlerini içeren sorular ve cevapları Şekil 4.5.6.7.8'da gösterilmiştir.



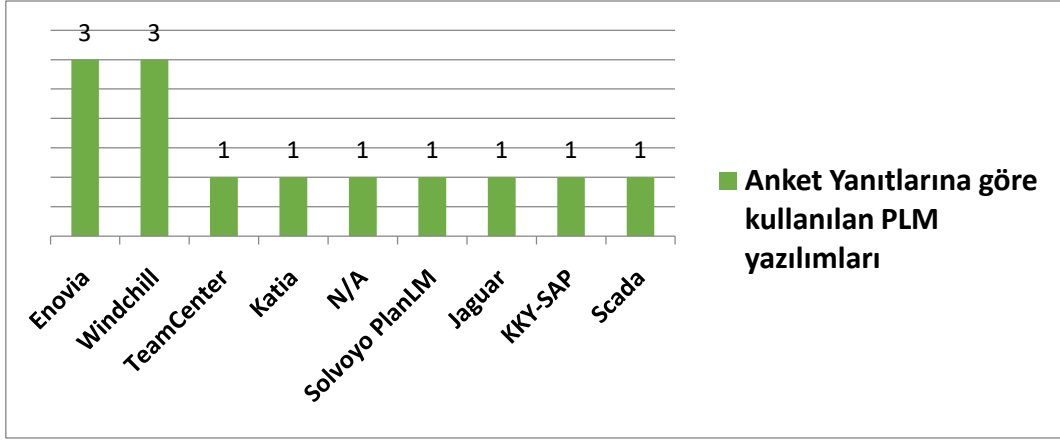
Şekil 4. PLM hakkında farkındalık yüzdesi

Uygulama kapsamındaki ankete katılanların yarısı PLM konusunda bilgi sahibidir ve PLM sistemlerini kullanmaktadır. PLM ve döngüsel ekonomi sistemi farkındalığını, bunun kullanımını ve bu sistemlerinin ne kadar iyi desteklendiğini değerlendirmişlerdir. Bundan da öte, PLM'nin işlerini kolaylaştırmaya yardımcı olup olmadığı sorulmuş ve elde edilen sonuçlar değişik seviyelerde de olsa PLM sistem memnuniyetini göstermektedir.



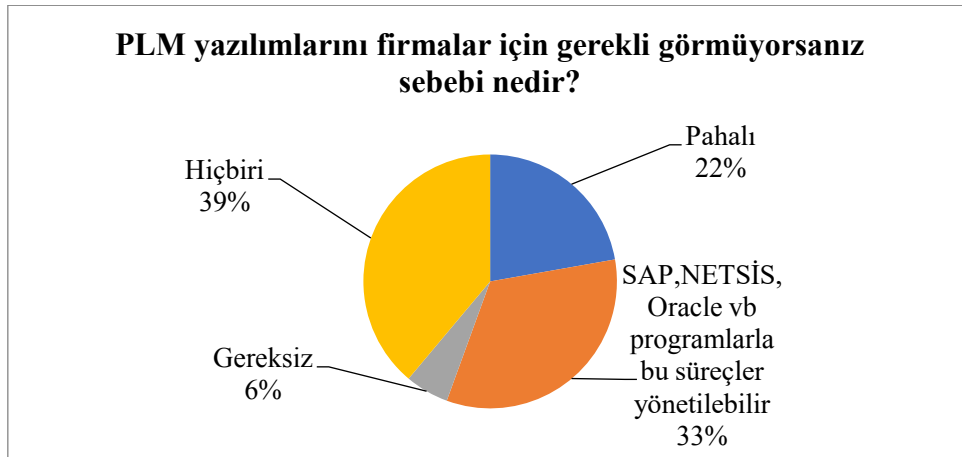
Şekil 5. Cevaplara göre şirketlerin PLM kullanım oranları

Ankete katılanların yarısından fazlası döngüsel ekonomi hakkında bilgi sahibi değildir ve bilgisi olanların da firmalarının çoğunda döngüsel ekonominin uygulanmadığı görülmektedir.



Şekil 6. Yanıtlara göre şirketlerde kullanılan PLM programları

Verilen yanıtlar değerlendirildiğinde bazı cevapların PLM yazılımı olmadığı ve bazı yanıtlayıcılarında çizim programlarını da PLM olarak kullandıkları bilgisine ulaşılabılır. Yine bu sonuçta farkındalık olmadığı bilgisini vermektedir.



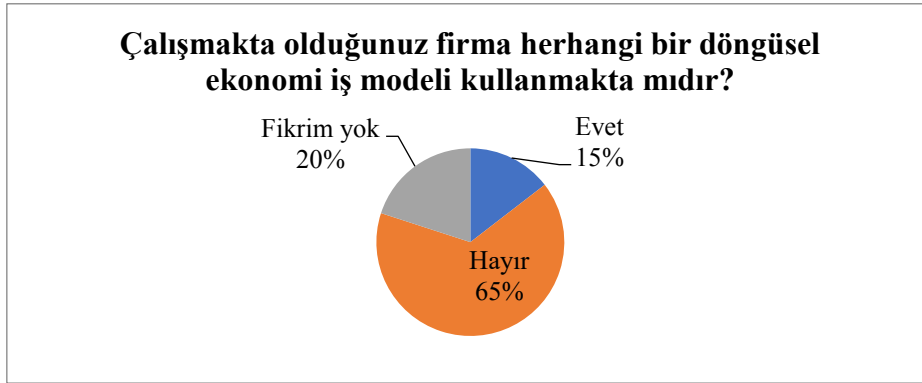
Şekil 7. PLM'yi kullanmak istememe sebepleri

Katılımcılar genel olarak ERP programlarını kullanarak PLM sistemlerini yönetilebileceği görüşündedirler. “Hiçbiri” diyen yanıtlayıcılar tarafından diğer sebepler bildirilmemiştir.

Anket yanıtlayıcılarının döngüsel ekonomi hakkındaki farkındalığını ölçen sorular ve yanıtlar Şekil.8 ve 9’de belirtilmiştir.



Şekil 8. Döngüsel ekonomi farkındalık yüzdesi



Şekil 9. Döngüsel Ekonomi kullanım oranları

Anketteki diğer sorular 55 ayrı şirket çalışanına ait şirket sorunları ve kişilerin görüşlerini yorumlamamıza ve çözüm önerileri üretmemize yardımcı olacak soruları içermektedir. Anketteki diğer soru ve yanıtları Tablo.2’de belirtilmiştir.

Tablo 2. Bazı özelliklere göre karşılaştırmalı değerlendirme içeren yanıtlar

1.Sizce çalıştığınız firmadaki aşağıdaki problemlerden hangisi yada hangileri önceliklidir?	
Ürünlerin İzlenebilirliğinin Olmaması	15
Üretimindeki Fazla Maliyet	11
Ürün Ağaçlarına Hâkim Olamamak	13
Üretim Sırasında Çevreye Yaydığı CO2	
Miktarını Önemsememesi	5
Bir Departmandaki Bilgiye Diğer Departmanın Ulaşamaması	23
Yanlış Bilgi Akışları	15
Sanal Üretimi Yapamaması	6

Daha Az Malzemeden Daha Fazla Verim	
Alamamak	12
Müşteri Bağlılığı Sağlayamamak	4
Fikrim Yok	5
2. Sizce maliyet bakımından daha avantajlı olan hangisidir?	
Ürünün Hurdaya Çıkması	5
Ürünün Yeniden Değerlendirilip	
Kullanılması	50
Fikrim yok	0
3. Firmamda ürünümüzün tasarım aşamasından, üretilmesi, satılması ve hatta yıllar sonraki ürün durumu hakkında izlenebilirliğe sahibiz.	
Fikrim Yok	6
Katılmıyorum	15
Az Katılıyorum	17
Katılıyorum	17
4. Firmanız açısından aşağıdaki politikalardan hangisi kullanılmalıdır?	
Al-Kullan-At	5
Al-Kullan-Geri Dönüşüm-Yeniden Kullan	49
Fikrim yok	1
5. Bir ürünü satın alıp kullanmayı mı yoksa kiralayıp kullanmayı mı tercih edersiniz?	
Ürünü satın alıp	
kullanma	40
Ürünü kiralayıp	
kullanma	13
Fikrim yok	2
6. Sizce firmalarda (firmanızda) üretilip piyasaya sürülecek ürünler hangi amaç için tasarlanmalı?	
Kar elde etme	15
Uzun ömür için	1
Kiralama / hizmet için	5
Üretimde yeniden kullanım için	7
Malzeme geri kazanımı için	5
Hepsi	25

Hiçbiri	2
Fikrim yok	1
7.Sürekli yeni ürünle piyasaya çıkmak doğal kaynak tüketimini arttırır.	
Fikrim Yok	3
Katılmıyorum	14
Az Katılıyorum	17
Katılıyorum	20
8. Varsa çevre duyarlılığı hakkında firmanızın izlediği politika nedir?	
İş yerinde muhtelif geri dönüşüm kutularımız var.	1
Yeşil enerji geri dönüşümlü malzemeler kullanımı	1
Enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda çalışma yapma amacımız var.	1
Geri dönüşüm sağlayabiliyor olmamız	1
ISO 14001 kalite sistemi	1
Çevre güvenliği	1
Tüm atıkların ayrıştırılarak geri dönüşüme gönderilmesi	1
Standartlara bağlı üretim, depolama, satış, geri kazanım prosedürleri çerçevesinde çalışılıyor	1
Bilgim yok	1
9. Ürettiğiniz ürünlerin çevreyi ne kadar kirlettiğini düşünüyorsunuz?	
Çok Fazla	6
Fazla	11
Az	25
Hiç	9
Fikrim Yok	4
10.Ürünlerin geri dönüşümü için firmalara en kritik destek devlet tarafından verilmelidir.	
Katılmıyorum	6
Az Katılıyorum	5
Katılıyorum	44
11.Sizce ürünün tedarik aşamasından geri dönüşümüne kadarki süreçleri yöneten PLM yazılımları firmalar için gerekli midir?	
Evet	40

Hayır	13
Fikrim yok	2
12. PLM Yazılımı satın alır mısınız?	
Evet	32
Hayır	23

Anket cevapları yorumlandığında PLM yazılımı küçük işletmeler için uygun olmayabilir. Bu çıkarım anket sonuçlarından, çalışan sayıları belirtilen yanıtlara göre elde edilmiştir. Küçük çaplı işletmede çalışanlar PLM'yi gereksiz ve maliyetli görmektedir.

Ürün yaşam döngüsü yönetimi geniş bir konudur. Mühendislik bilgileri ile başlar ve insan kaynakları bilgisini, pazarlama bilgisini, müşteri hizmetleri bilgisini ve diğer pek çok bilgiyi yönetmek için çalışır. İmalat şirketleri büyüdükçe, PLM yazılımına gerçekten ihtiyaç duyacaklarına inanılmaktadır. Çünkü PLM'ye geçiş için şirketin diğer problemlerini minimuma indirmiş olması gerekmektedir.

Çalışanlar firmalara PLM'nin çok iyi tanıtılmadığı görüşündelerdir. Bazılarına göre tek eksiklik farkındalıktır. Bu farkındalık veya PLM bilinci, sanayiye yönelik eğitimler, ortak projeler vb. ile aşılmalıdır. Var olan projelerde iyileştirmeler ve farklılıklar gören firmaların PLM'ye geçiş yapabilecekleri düşünülmektedir.

Tüm sektörler için geri dönüşüm için en büyük zorluk malzeme geri kazanmanın zorluğudur. Firmalarda genel olarak geri dönüştürülebilir ürün üretme için henüz yoğun çalışmalar bulunmamaktadır.

Döngüsel ekonomiyi aynı PLM yazılımlarında olduğu gibi şirketler maliyetli olarak görmektedir. Klasik yap-üret-sat anlayışı firmalar için devam etmektedir. Büyük ölçekli firmalar kurumsal kimliğini kaybetmemek, farklılık yaratma adına döngüsel ekonomi kavramını uygulamaya geçişmişlerdir. Küçük ölçekli firmalar ile büyük ölçekli olup fakat döngüsel ekonomiyi maliyetli bulan firmalar henüz uygulamaya geçememiştir. Bu firmalar para kazandıran faaliyetlere yönelmiştir. Döngüsel ekonomiyi gereksiz olarak görmektedir. Ayrıca çevre için firmaların döngüsel ekonomiye geçmesi önemlidir. Bu firmalara farkındalıklar simülasyon maliyet eğitimleriyle sağlanmalı para kazanacakları gösterilmeli ve çevre bilinci aşılmalıdır.

Ayrıca katılımcılar döngüsel ekonomi amaçları doğrultusunda KOBİ'lerin de PLM yazılımlarını etkin kullanabilmeleri için PLM yazılım ve destek maliyetleri gibi destekleyici kamu politikalarına ihtiyaç olduğu görüşündelerdir.

Anket yanıtlayıcılarının bir kısmının çalıştıkları firmalar, enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı konusunda faaliyette bulunmaktadır. Bu firmaların bazıları yeşil enerji ve geri dönüşümlü malzemeler kullanıp döngüsel ekonomiyi uygulayabildiklerini, diğer bir kısmı ise tüm atıklarını ayrıştırabildiklerini belirtmişlerdir. Bu uygulamaları yapan firmalar Türkiye için güzel bir örnek teşkil etmektedir.

Sonuçlar, firmaların kaynak ve enerji kullanım verimliliği ile ilgili uygulamaları tercih ederken; yatırım geri kazanımı, yeşil satın alma ve müşteri işbirliğine ilişkin uygulamaların daha az yaygın olduğunu göstermektedir. Sonuçlar PLM ve döngüsel ekonomi farkındalığının az olduğunu ve şirketlerin bunlara yatırım için bütçe ayırmadığını ortaya koymaktadır.

5.Sonuç ve Öneriler

PLM ve döngüsel ekonomiye şirketlerin geçmesi gerektiği, geçtikleri takdirde ne gibi fayda kazanacakları, firmaların uygulamaları, uygulamadan kazançları ve ayrıca PLM ve döngüsel ekonomi'ye geçerken yaşayacakları zorluklar üzerinde durulmuştur.

55 firma çalışanından anket sonuçlarına göre çıkarılacak en net yorum “farkındalık eksikliği” olmuştur. Bu sonuç ile literatüre sağlanan katkı ile PLM ve döngüsel ekonomi kavramları hakkında gelecek çalışmalara olanak sağlanmıştır. Uygulamalar ve görüşler kavramlar hakkında fikir sahibi yapmıştır. Henüz bu sistemler çok fazla yaygınlaşmadığı için araştırma kısıtlı veriler olarak yansımıştır. PLM'yi kullanmaları ve döngüsel ekonomiyi uygulamalarıyla sektörlerde yaygınlaşması gelecek çalışmalarda önem arz edecektir.

Anket sonuçlarına ve uzman görüşlere göre firmalarda ve firma çalışanlarında hala döngüsel ekonomi farkındalığı azdır. Döngüsel ekonomi kullanan firma sayısı azdır. Fakat tüm bunlara rağmen döngüsel ekonomiye geçmenin literatür araştırması ve anket sonuçlara göre birçok faydasının aşılması gerekmektedir. Döngüsel ekonomiye geçmenin şirketlere sağlayacakları faydaları özetleyecek olursak aşağıdaki çıkarımlar sağlanabilir:

1. Şirketler döngüsel ekonomi uygulamalarıyla çevre bilinci oluşturup, diğer şirketlere farkındalık sağlayabilir.
2. Şirketlerin döngüsel ekonomiye geçmeleriyle karlılıkları artabilir, ürettiği ürünü kullanım sonrasında yeniden hayat vererek yeni ürün üretimi için harcayacakları maliyetlerinden kazanç sağlayabilirler.
3. Şirketler müşterilerle daha derin ve güçlü bir ilişki kazanabilirler.
4. Şirketler döngüsel ekonomi iş modellerini uygulayarak daha değişik yaklaşımlarla güçlü bir marka oluşturabilirler.

5. Sonuçlardan anlaşılan farkındalık eksikliği, şirketlerde uygulamaların artmasıyla kapanabilir. Hem kullanıcı hem üreticideki farkındalık hem daha az kaynak tüketilmesini sağlarken hem de çevre kirliliği konusunda çalışmaları arttırabilir.
6. Döngüsel ekonomi iş modellerinin uygulanmasıyla GSYİH artabilir, ekonomik büyüme sağlanabilir.
7. İnovasyon süreçleri ve yeni iş modelleri nedeniyle yeni işletmeler oluşup yeni istihdam kapıları açılabilir.
8. Geri dönüştürülebilir malzemeden üretimlerle daha uzun süre ürün kullanımı sağlanabilir.

PLM kullanımı şirketler için henüz yaygınlaşmamış olup hala ERP programlarıyla PLM süreçleri yönetilmeye çalışılmaktadır. Fakat ERP programlarıyla da hala şirketlerdeki bazı sorunlar çözülememiştir. Buda PLM'ye geçişin ne kadar önemli olabileceğini vurgulamaktadır. PLM'ye geçişle şirketlerin kazanacağı avantajlar aşağıda özetlenmiştir:

1. PLM'ye geçişle, son kullanıcının ve ürün yöneticisinin bir ürünün yaşam döngüsünün her aşamasının nerede olduğunu ve zaman ve para açısından maliyetinin ne olduğunu görmesi sağlanır. Böylece süreçler düzene sokulur. Buda maliyette azalma sağlayabilir.
2. PLM sistemleri ile üretim süreçlerinin nerede bozulduğunu ve gecikmelerin neden olduğunu görmek için üretim verilerinin izlenmesi sağlanır. Böylece PLM kaliteyi arttırmaya yardımcı olabilir.
3. Bir değişiklikten etkilenen verileri, kişileri ve süreçleri etkin bir şekilde planlamaya olanak tanıyan en iyi yoldur. Böylece firmalar için zor bir problem olan değişim yönetimi en etkili biçimde yönetilebilir.
4. PLM yazılımları servis odaklı çalıştığı için alt yapıda çok büyük maliyetli değişikliklere gitmeden mevcut sistemlerle entegre çalışılabilme imkânı sunar. PLM, ERP yazılımlarından farklı olarak toplam sahip olma maliyeti açısından karlı bir seçim olabilir.
5. Yalnızca maliyet azaltma girişimlere odaklanmış ERP'nin aksine; PLM hem maliyet azaltma hem de büyüme konularına yoğunlaşmaktadır. Buda ERP sistemlerini tercih eden şirketler için PLM'yi tercih etmeleri gerektiği bir başka nedeni olarak gösterilebilir.

Sonuç olarak, döngüsel ekonomideki PLM fırsatı, kullanım ömrünün sona ermesini, tadilatını ve yenilemeyi, tüm destekleyici yaşam döngüsü süreçleriyle birlikte yenilikçi yeni ürünler yaratma görevlerini gerçekleştirmektir. Bu gerçekleştiğinde, PLM yaşam döngüsü içinde nerede çalıştığından bağımsız olarak mühendislerin, iş liderlerinin ve bireylerin düşüncelerini değiştirebilecektir. Döngüsel ekonomideki başarının sırrı ancak gerçek, doğru ve eksiksiz PLM uygulaması ve bakış açısıyla anlaşılabilir. Ve bu başarı uygulamalar arttıkça daha net görülecektir.

Araştırmacıların Katkısı

Bu çalışma Rüstem Barış YEŞİLAY'ın danışmanlığında Bilge ÜÇOK tarafından hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

KAYNAKÇA

- Arena Solutions. (2019), Product Lifecycle Management, Erişim Adresi:<https://www.arenasolutions.com/products/plm/> (Erişim Tarihi:10.11.2019)
- Brown J. (2015) PDM/PLM User Satisfaction Survey, Erişim Adresi: <https://tech-clarity.com/plm-satisfaction/4567> (Erişim Tarihi:25.02.2019)
- Cornel Florica S., Draghici G. (2012). Integrated Product Development in Multisite PLM Platform, Proceedings of the European Conference on Entrepreneurship & Innovation , Issue 1, p235-244, 10p
- Empringham, P. (2017) . Is PLM ready for the Circular Economy?, Erişim Adresi: <https://news.pi.tv/is-plm-ready-for-the-circular-economy/> (Erişim Tarihi: 22.09.2019)
- Eigner, M., Stelzer, R. (2009) Product Lifecycle Management - Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, ISBN 3-540-66870-5, Springer-Verlag, Berlin, Deutschland, 418s
- Ellen MacArthur. (2013). Opportunities for the consumer goods sector, Towards the circular economy, United Kingdom, 112p
- Ellen MacArthur. (2015) Towards a circular economy: Business Rationale for an Accelerated Transition, United Kingdom, 20p
- Fukuda,S at all. (2014). Product Lifecycle Management for a Global Market , Springer, 11th IFIP WG 5.1 International Conference, Yokohama, Japan, 520p
- Geng,Y., Sarkis,J., Fu,J., Xue,B. (2012) Towards a national circular economy indicator system in China: An evaluation and critical analysis , Journal of Cleaner Production Volume 23, Issue 1, Pages 216-224
- ICBIR. (2018). 5th International Conference on Business and Industrial Research National economic benefits of circular economy policy, Bangkok, Thailand, 644p.
- Kumar,V at all. (2019). Circular economy in the manufacturing sector: benefits, opportunities and barriers, Management Decision, 57(4), 1067-1086 ,20p
- Lindfred, L., Nordeld, I. (2017). Investigating The Move Towards Circular Economy for Consumer and Retail Companies, How can PLM support circular business processes?, MSc Thesis, Chalmers University of Technology , Sweden, 121p (unpublished).
- Minerva. (2018). What is Product Lifecycle Management?,Erişim Adresi: <https://minerva-plm.com/what-is-plm/> (Erişim Tarihi:01.10.2018)
- Park,J., Sarkis,J., Zhaoui,W. (2010) Creating integrated business and environmental value within the context of China's circular economy and ecological modernization, Journal of Cleaner Production,Volume 18, Issue 15, Pages 1494-1501
- Peşkirioğlu,N. (2016), 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Küresel Verimlilik Hareketine Doğru, Anahtar Dergisi
- Rudeck,E. (2012). 7 PLM business benefits that every company needs to know, Erişim Adresi: <https://www.concurrent-engineering.co.uk/Blog/bid/89061/7-PLM-business-benefits-that-every-company-needs-to-know> (Erişim Tarihi: 10.10.2019)
- Saaksvuori,A., Immonen,A. (2008). Product Lifecycle Management, Springer, Germany, 257p
- Sapmaz,Veral,E. (2018). Döngüsel Ekonomiye Geçiş Doğrultusunda Yeni Tedbirler ve AB Üye Ülkelerinin Stratejileri, Ankara Avrupa Çalışmaları Dergisi, Cilt:17, No: 2,s. 463-488
- Segal,T. (2019). Product Lifecycle Management (PLM), Erişim Adresi: <https://www.investopedia.com/terms/p/product-life-cycle-management.asp> (Erişim Tarihi:19.09.2019)
- Szita,K,T. (2017). The Application of life cycle assesment in circular economy”, Hungarian Agricultural Engineering 31/2017 5-9, Hungary, 6p.
- Techopedia (2019), Product Lifecycle Management (PLM), Erişim Adresi: <https://www.techopedia.com/definition/16593/product-lifecycle-management-plm,Tecnopedia>” (Erişim Tarihi:20.01.2019)
- Technia (2019) , Circular economy and PLM – enabling companies to make the switch, Erişim Adresi: <https://www.technia.com/blog/circular-economy-and-plm-enabling-companies-to-make-the-switch/> (Erişim Tarihi: 22.09.2019)
- UN Climate Change News. (2019). Circular Economy Crucial for Paris Climate Goals, Erişim Adresi: <https://unfccc.int/news/circular-economy-crucial-for-paris-climate-goals> (Erişim Tarihi:22.01.2019)
- Ungerman,O vd., (2019). Model of the circular economy and its application in business practice, Environment, Development and Sustainability, Springer, 27p
- World Bank. (2022) , Erişim Adresi:<https://www.worldbank.org/> , Erişim Tarihi (20.02.2022)
- UNDP Türkiye , Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve Toplam Faktör Verimliliği (2018). Erişim Adresi: <file:///C:/Users/user/Downloads/S%3%BCrd%3%BCr%3%BClebilir-Kalk%4%B1nma-Hedefleri-Uzun-Versiyon.pdfUzun-Versiyon.pdf> (Erişim Tarihi:28.02.2022)
- UNDP Türkiye (2016), Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (2016).Erişim Adresi:<https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html>, (Erişim Tarihi:28.02.2022)

EK 1. Anket Soruları

Soru 1: Çalışmakta olduğunuz firma/sektör:

Soru 2: Çalışmakta olduğunuz departman:

Soru 3: Mezun olduğunuz bölüm:

Soru 4: Cinsiyetiniz:

Soru 5: Yaşınız:

- 19 yaş ve altı
- 20 ve 29 yaş arası
- 30 ve 39 yaş arası
- 40 ve 49 yaş arası
- 50 yaş ve üzeri

Soru 6: Eğitim durumunuz:

- İlköğretim
- Ortaöğretim
- Lise
- Ön Lisans
- Lisans
- Yüksek Lisans
- Doktora

Soru 7: Çalıştığınız firmadaki pozisyonunuz

- Mavi Yaka
- Uzman Yardımcısı
- Uzman
- İdari Personel
- Orta Düzey Yönetici
- Üst Düzey Yönetici
- İş Yeri Sahibi
- Diğer

Soru 8: Çalıştığınız firmadaki çalışan sayısı:

- 1-9
- 10-49
- 49-249
- 250 ve üzeri

Soru 9: PLM (Ürün Yaşam Döngüsü) hakkında bilgi sahibi misiniz?

- Evet
- Hayır

Soru 10: Çalışmakta olduğunuz firma herhangi bir PLM yazılımına sahip mi?

- Evet
- Hayır
- Fikrim yok

Soru 11: PLM yazılımına sahipse yazılımın adı:

Soru 12: Döngüsel ekonomi hakkında bilgi sahibi misiniz?

- Evet
- Hayır

Soru 13: Çalışmakta olduğunuz firma herhangi bir döngüsel ekonomi iş modeli kullanmakta mıdır?

- Evet
- Hayır
- Fikrim yok

Soru 14: Firmanız Döngüsel ekonomi iş modeli kullanıyorsa ne tür bir iş modeli uygulanmaktadır?

Soru 15: Sizce ürünün tedarik aşamasından geri dönüşümüne kadarki süreçleri yöneten PLM yazılımları firmalar için gerekli midir?

- Evet
- Hayır
- Fikrim yok

Soru 16: PLM yazılımlarını firmalar için gerekli görmüyorsanız sebebi nedir?

- Pahalı
- SAP,Netsis,Oracle vb. programlarla bu süreçler yönetilebilir.
- Gereksiz
- Hiçbiri
- Hepsi

Soru 17: Çalıştığınız firmadaki en önemli problem sizce nedir?

- Ürünlerin izlenebilirliğinin olmaması
- Üretimdeki fazla maliyet
- Ürün ağaçlarına hâkim olamamak
- Üretim sırasında çevreye yaydığı CO2 miktarını önemsememesi
- Bir departmandaki bilgiye diğer departmanın ulaşamaması

- Yanlış bilgi akışları
- Sanal üretim yapamaması
- Daha az malzemedan daha fazla verim alamamak
- Müşteri bağlılığı sağlayamamak
- Fikrim yok

Soru 18: Firmamda ürünümüzün tasarım aşamasından, üretilmesi, satılması ve hatta yıllar sonraki ürün durumu hakkında izlenebilirliğe sahibiz.

- Fikrim yok
- Katılmıyorum
- Az Katılıyorum
- Katılıyorum

Soru 19: Ürünlerin geri dönüşümü için firmalara en kritik destek devlet tarafından verilmelidir.

- Fikrim yok
- Katılmıyorum
- Az Katılıyorum
- Katılıyorum

Soru 20: Çevre kirliliği konusunda firmam duyarlıdır.

- Fikrim yok
- Katılmıyorum
- Az Katılıyorum
- Katılıyorum

Soru 21: Firmanız açısından aşağıdaki politikalardan hangisi kullanılmalıdır?

- Al-Kullan-At
- Al-Kullan-Geri dönüşüm-Yeniden kullan
- Fikrim yok

Soru 22: Sürekli yeni ürünle piyasaya çıkmak doğal kaynak tüketimini artırır.

- Fikrim yok
- Katılmıyorum
- Az Katılıyorum
- Katılıyorum

Soru 23: Çevre kirliliğini azaltmaya yönelik olarak firmanızın çalışması var mı?

- Evet
- Hayır

- Fikrim yok

Soru 24: Varsa çevre duyarlılığı hakkında firmanızın izlediği politika nedir?

Soru 25: Ürettiğiniz ürünlerin çevreyi ne kadar kirlettiğini düşünüyorsunuz?

- Çok fazla
- Fazla
- Az
- Hiç
- Fikrim yok

Soru 26: Sizce ürünler hangi amaç için tasarlanmalı?

- Kar elde etme
- Uzun ömür için
- Kiralama/Hizmet için
- Üretimde yeniden kullanmak için
- Malzeme geri kazanımı için
- Hepsi
- Hiçbiri
- Fikrim yok

Soru 27: Aşağıdakilerden hangisini tercih edersiniz?

- Ürünü satın alıp kullanma
- Ürünü kiralayıp kullanma
- Fikrim yok

Soru 28: Sizce maliyet bakımından daha avantajlı olan hangisidir?

- Ürünün hurdaya çıkması
- Ürünün yeniden değerlendirilip kullanılması
- Fikrim yok

Soru 29: Sağlam bir PLM çerçevesi, mühendislik ürün ağacı(ebom)(mbom), gereksinim yönetimi, kaynak kullanımı, belge muhafazası, seçenek, iş ortamı ve ürün geliştirmek için gerekli alanların yönetimini kolaylaştırır ve geliştirir. Eğer yoksa firmanızda kullanmak için PLM yazılımı satın almak ister misiniz?

- Evet
- Hayır

Soru 30: Önerileriniz?

Uygulama anketi Survey Planetten hazırlanmış olup ankete

“<https://s.surveypalnet.com/7JL70kQG>” adresinden ulaşılabilir.

Hierarchy and Helping Behavior in Work Teams: The Role of Legitimacy Perceptions

Çalışma Takımlarında Hiyerarşi ve Yardım Etme Davranışı: Meşruiyet Algısının Rolü

Yeliz GEDİK, Fırat Üniversitesi, Türkiye, ygedik@firat.edu.tr

Orcid No: 0000-0003-2795-9302

Abstract: Despite the prevalence of hierarchies in work life, much research has focused on their performance outcomes, paying little attention to how hierarchies affect cooperative behavior among the members of organizational units. In an effort to fill this gap, the current research investigates the relationship between the degree of hierarchy and members' helping behavior in organizational work teams. Results from a field study conducted with 393 members of 60 work teams show that, at the team-level, hierarchies are negatively associated with helping behavior in organizational work teams, and that this relationship is moderated by members' perceptions of hierarchy legitimacy. More specifically, when team members perceive the hierarchy to be less legitimate (i.e., less fair and less proper), hierarchy is even more negatively related to helping behavior. Yet, when team members perceive the hierarchy to be more legitimate, hierarchy does not have such a clear effect on members' helping behavior. These findings offer important implications for organizations that seek to foster cooperative behavior among their employees and abolish the detriments of hierarchies in this respect.

Keywords: Hierarchy, Hierarchy Legitimacy, Helping Behavior, Work Teams

JEL Classification: M0, M1, M19

Öz: Yapılan pek çok araştırma, çalışma hayatındaki yaygınlıklarına rağmen hiyerarşilerin örgütsel birimlerin üyeleri arasındaki iş birliği davranışını nasıl etkilediğine çok az eğilerek performans sonuçlarına odaklanmıştır. Bu boşluğu doldurma çabasında olan bu çalışma, örgütsel çalışma takımlarındaki hiyerarşi derecesi ile üyelerin yardım etme davranışı arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Altmış çalışma takımından 393 üye ile yürütülen bu saha araştırmasının sonuçları, örgütsel çalışma takımlarında hiyerarşilerin yardım etme davranışı ile negatif ilişkili olduğunu ve bu ilişkinin üyelerin hiyerarşi meşruiyeti alguları tarafından düzenlendiğini göstermektedir. Daha spesifik olarak, takım üyeleri hiyerarşiyi daha az meşru (yani daha az adil ve daha az uygun) olarak algıladığında, hiyerarşi yardım etme davranışıyla daha da olumsuz ilişkilidir. Ancak takım üyeleri hiyerarşiyi daha meşru olarak algıladığında, hiyerarşinin üyelerin yardım etme davranışı üzerinde net bir etkisi bulunmamaktadır. Bu bulgular, çalışanları arasında iş birlikçi davranışı teşvik etmeye ve bu bakımdan hiyerarşilerin zararlarını ortadan kaldırmaya çalışan kuruluşlar için önemli çıkarımlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hiyerarşi, Hiyerarşi Meşruiyeti, Yardım Etme Davranışı, Çalışma Takımları

JEL Sınıflandırması: M0, M1, M19

1. Introduction

Contemporary organizations often utilize work teams to address the challenges of operating in a competitive and complex business landscape (O'Neill and Salas, 2018). With their reputation as drivers of organizational performance, work teams consist of members who possess complementary skills, carry out organizationally relevant tasks, interact socially, and display interdependencies in terms of workflow, goals and outcomes (Kozlowski and Bell, 2013; Kozlowski and Ilgen, 2006). So, while technical competencies such as task-related

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 27 Şubat / February 2022

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 14 Temmuz / July 2022

© 2022 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

knowledge, skills and experience are critically important for the productivity of work teams (Bunderson, 2003), members' cooperative behaviors are not to be neglected to ensure their harmonious and effective functioning (Mathieu et al., 2008; Stewart and Barrick, 2000).

Helping exemplifies one such cooperative behavior that fosters higher-quality working relations among the members of work teams (Podsakoff et al., 2009). Being a part of the altruism dimension of organizational citizenship behavior, helping refers to providing voluntary aid or assistance to other team members with their work-related problems (Organ, 1988). In other words, helping is a prosocial behavior that includes aiding other members to execute their tasks effectively, and taking active steps to solve and prevent the occurrence of difficult problems at work (LePine et al., 2002; Podsakoff et al., 2000). Because helping behavior relates to actions that positively affect others (Mossholder et al., 2011), it has been well recognized that helping spurs positive work performance outcomes in organizations, both quality- and quantity-wise (Organ et al., 2006; Podsakoff et al., 1997).

Given that helping behavior is associated with favorable work outcomes, a great deal of effort has been exerted into elucidating its antecedents. For example, past research has revealed that individual factors (e.g., personality; King et al., 2005; empathy and concern for others; Clark et al., 2019), work group context (e.g., cohesion, cooperative norms and conflict; Ng and Van Dyne, 2005), organization-related factors (e.g., perceived organizational justice and support; Choi, 2006; Ladd and Henry, 2000) and leader-related factors (e.g., authentic leadership style; Hirst et al., 2016) are determinants of helping behavior in organizations. Surprisingly, however, despite the pervasiveness of social hierarchies in organizations and their relevance for member interactions (Leavitt, 2005), how the degree of hierarchical differentiation within work teams (i.e., the degree of asymmetries in members' power, status, and influence; Anderson and Brown, 2010) impacts helping behavior has remained largely unstudied. It is therefore the central goal of the present paper to close this gap and add to the existing scholarly knowledge on whether and when hierarchies help or harm team members' cooperative tendencies. Based on extant literature on hierarchies and helping, this paper proposes that hierarchies jeopardize helping behavior in organizational work teams and the debilitating effect of hierarchy on helping behavior becomes even stronger when team members perceive the hierarchy to be illegitimate.

The effect of hierarchy on helping behavior and the moderating role of legitimacy perceptions in this relationship is tested utilizing a sample of 393 employees from 60 work teams operating in 48 organizations (see Figure 1 for the conceptual model). The study presented here aims to contribute to existing research in several ways. First, most research on

hierarchies has focused on their performance outcomes and except for a few studies (e.g., Halevy et al., 2012), not much attention has been devoted to how hierarchy affects intra-team helping behavior or other behaviors that closely relate to cooperation within teams. Second, although some researchers have investigated antecedents to team-level helping (e.g., Ng and Van Dyne, 2005; Porter, 2005), the degree of hierarchy within teams has not been scrutinized as a potent antecedent despite its well-documented impact on team processes and outcomes (Anderson and Willer, 2014). Third, by casting hierarchy legitimacy as a key moderator of the linkage between hierarchy and helping behavior, this study responds to calls for contingency theories of hierarchy that explicitly identify legitimacy as a potential moderator of this relationship (see Halevy et al., 2011). Finally, this study offers new perspectives for managerial practice by suggesting that not only the presence of hierarchical differences but also the extent to which these are viewed as legitimate should be taken into account when making hierarchies salient in work teams.

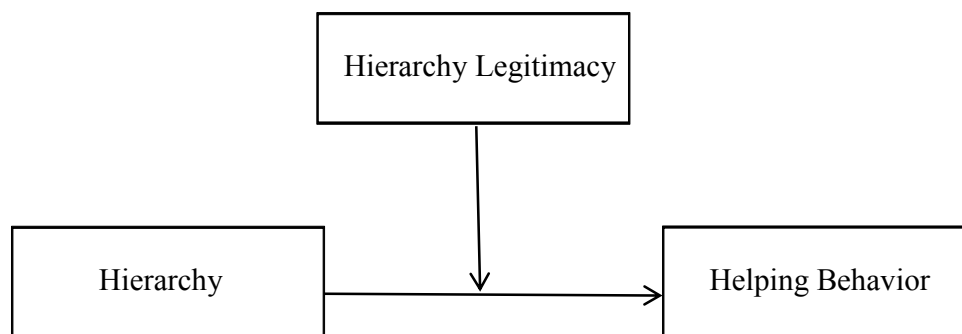


Figure 1. The Conceptual Model

2. Theory and Hypotheses

2.1. *Hierarchy and Helping Behavior*

As in any social group, hierarchies (i.e., an implicit or explicit rank order of individuals with respect to a valued social dimension; Magee and Galinsky, 2008, p.354) are inevitable in work settings. Within work teams, such a rank ordering usually stems from differences in the amount of status, power or influence that individuals possess in the eyes of their fellow team members (Anderson and Brown, 2010). Being rather informal in nature, status hierarchies reflect differences in the amount of prestige, respect, admiration and voluntary deference that individual team members are afforded by others in the team (Anderson et al., 2015; Kilduff et al., 2016). Generally emerging from differences in members' formal positions within the team, power hierarchies are indicative of differences in members' (perceived or actual)

control over others' valued resources or outcomes, mostly through rewards and punishments (Fiske and Bai, 2020; Keltner et al., 2003). Influence hierarchies, on the other hand, convey differences in members' ability to alter other team members' thoughts, feelings, attitudes and behavior (Anderson and Kilduff, 2009; Chattopadhyay et al., 2020).

It is neither unusual nor surprising that organizational members aspire to climb up the hierarchy in their immediate work settings (Gould, 2003). After all, a favorable place in the hierarchy comes with a number of benefits for those who manage to ascend it. For example, prior research has shown that a higher rank in the hierarchy is associated with higher self-esteem (Sumanth and Cable, 2011) and improved physical and mental health (Adler et al., 2000; Sherman et al., 2012). Furthermore, higher-ranking individuals gain easier access to material and social resources, have a greater say in decisions and actions that affect the direction of the team, get more credit for the work done, and eventually receive better performance ratings and compensation (see Bendersky and Shah, 2012; Gruenfeld and Tiedens, 2010). On the contrary, lower-ranking members are largely deprived of these advantages, reporting poor health conditions, lower levels of self-esteem (see Anderson et al., 2015) and lower subjective well-being (e.g., experience of negative emotions and lower life satisfaction; Anderson et al., 2012). Given that acquiring rank in the hierarchy involves valuable rewards, most individuals, particularly those who have already attained it are motivated to retain it and/or compete for it (Anderson et al., 2020).

Both theory and research have suggested and demonstrated mixed effects of hierarchical differences on team processes and outcomes. On the one hand, hierarchies have been criticized for reducing trust among team members, lowering member morale and motivation, and thereby hampering member satisfaction and team performance (Anderson and Brown, 2010). Existing scholarly work also hints at a detrimental effect of hierarchies on information sharing and team learning (Edmondson, 2002). Moreover, past research has put forward that the link between hierarchies and poorer team performance is most frequently mediated by conflict or frictions among team members, which lead to lower quality relationships within teams (Greer et al., 2017). On the other hand, however, hierarchies have also been praised for facilitating problem-solving and decision-making, enhancing coordination of member efforts and team tasks, reducing debilitating conflict, and motivating members to contribute to the accomplishment of common objectives (see Anderson and Willer, 2014; Halevy et al., 2011). Yet, in spite of empirical evidence yielding divergent findings on the functions and detriments of hierarchies, how hierarchical differences impact upon intra-team helping behavior specifically remains an important research agenda to be further explored.

As mentioned above, whereas higher-ranking members enjoy the advantages associated with their position in the hierarchy, there are several costs that accrue from holding lower rank. Status characteristics theory (Berger et al., 1972; Berger et al., 1980) provides a theoretical basis for understanding why this may be the case in work teams. This theory asserts that hierarchies are primarily determined by performance expectations that team members hold for one another. So, members who possess characteristics that are likely to contribute to a team's success are usually granted more opportunities to influence team decisions, processes and outcomes (Bunderson, 2003). Accordingly, because lower-ranking members are generally believed to lack these important characteristics that provide value to the team (e.g., expertise), they usually end up having little to no say in making decisions for the team or steering the direction that the team is heading toward. In addition to not being admired or held in high-esteem, lower-ranking team members' demands, wishes or suggestions thus also mostly go unnoticed or ignored (Anderson et al., 2020). Prior research has shown that when employees feel that they are cared for and their contributions are valued, they tend to respond to favorable treatment from their organizations or other employees by exhibiting helping behavior in return (Halbesleben and Wheeler, 2015; Thompson et al., 2020). Since lower-ranking members are unlikely to feel this way, they will be less inclined to help others solve or circumvent work-related problems. Furthermore, lower-ranking members tend to evaluate their standing in the team relative to that of higher-ranking members, and this upward social comparison creates a cognitive awareness of the privileges that higher-ranking members enjoy in the team, making lower-ranking members frustrated about and more sensitive to hierarchical differences in the team (Greer et al., 2017). So, the observed inequity in the team's hierarchical structure and being deprived of highly valued benefits that higher rank brings may lead lower-ranking members to withdraw any collaborative efforts to invest into maintaining social exchanges with their fellow team members by performing helping behavior. Furthermore, because lower-ranking individuals tend to have lower confidence in their abilities to contribute to team tasks and goals (Anderson et al., 2020), it is likely that they see little value in expending effort into helping others to accomplish collective goals. Finally, larger hierarchical differences have been shown to jeopardize interpersonal trust relationships and motivation (Anderson and Brown, 2010), which, in turn, negatively impact upon one's willingness to voluntarily aid others in performing their tasks or fulfilling their work-related duties and obligations (Choi, 2006).

Higher-ranking members, on the other hand, mostly engage in downward comparison and realizing that their standing in the hierarchy relative to others carries with it a number of

rewards, aspire to maintain their advantageous position (Anderson et al., 2020; Greer et al., 2017). Consistently, higher-ranking team members' desire to maintain the privileges they enjoy makes them more cautious toward anything or anyone that risks their favorable position, so they may well refrain from behaviors such as providing work-related advice or assistance to others, as helping lower-ranking team members may encourage them to challenge the existing hierarchy and ascend it. Hence, the first hypothesis follows as:

H1: Hierarchy is negatively related to team helping behavior in organizational work teams.

2.2. The Moderating Role of Hierarchy Legitimacy

Legitimacy, in general, pertains to “the belief that authorities, institutions, and social arrangements are appropriate, proper, and just” (Tyler, 2006, p. 376). Accordingly, hierarchy legitimacy refers to the extent to which the hierarchy is viewed as “appropriate, proper, and just”. Research has shown that individuals are more likely to accept or even embrace a legitimate hierarchy because legitimacy evokes perceptions of social justice by ensuring that status, power or influence is allocated in an equitable manner in the group (Halevy et al., 2011; Tost, 2011). In a legitimate hierarchy, each individual's rank is determined by his/her merits or by the amount of contribution that he/she makes to the team, so be it high or low, each individuals' standing in the hierarchy is considered to be fair and well-deserved (Hays and Blader, 2017; Tyler, 2006). For the very same reason, legitimate hierarchies are also less likely to be questioned or challenged, and they tend to elicit voluntary deference and cooperation in groups (Halevy et al., 2012; Tyler and Blader, 2005).

In an illegitimate hierarchy, however, team members are inclined to think that the process through which status, power or influence is allocated is unjust or unreasonable, and that their position within the hierarchy is undeserved (Greer et al., 2017). In other words, when hierarchy legitimacy is low, with their opinions ignored and suggestions or wishes not taken into account, lower-ranking individuals tend to think that the treatment they get from their fellow team members is not well-grounded or justifiable. This then naturally brings lower-ranking members to the realization that their deprivation of valued benefits is unfair, creating feelings of bitterness and irritation and making them even more dissatisfied with their position in the team's hierarchy. Thus, consistent with research demonstrating the significance of justice perceptions for exhibiting helping behavior (e.g., Shin et al., 2015), a higher degree of hierarchical differentiation accompanied by perceptions of unfairness in the team's hierarchy will further induce lower-ranking team members to act against the team and avoid team-

oriented behavior such as helping. As for the higher-ranking individuals, because they value their privileged position in the hierarchy, they will strive to hold on to it even when they know that they have not earned it (Hays and Goldstein, 2015). Yet, since the illegitimacy of the hierarchy is likely to make them feel insecure about their current rank and raises concerns that their undeserved position might be challenged by lower-ranking members (Greer et al., 2017), they are expected to react with rather competitive, self-oriented behaviors than cooperative, others-oriented behavior such as providing work-related assistance or help to others when they need it. As such, the second hypothesis reads as:

H2: Hierarchy legitimacy moderates the relationship between hierarchy and team helping behavior in organizational work teams such that this negative relationship becomes even stronger when legitimacy is lower.

3. Method

3.1. Sample and Procedures

In order to test Hypotheses 1 and 2, participants were recruited as part of a larger survey distributed to work team members from 48 organizations operating in diverse sectors (e.g., industry, logistics, financial services, insurance, healthcare, government services, education, etc.) in the Netherlands. In all of these organizations, work was structured mainly around work teams and it was ensured that each team matched the formal definition or description of work teams in the organizational literature (see Kozlowski and Ilgen, 2006). Although initially 453 team members were approached, 60 did not respond to any of the study variables in the questionnaires, so the final sample comprised 393 work team members from 60 work teams in 48 organizations (response rate = 87%). Of the 393 respondents, 57% were female, 53% held a university degree or higher, and the average age within the teams was 40.53 ($SD = 11.27$). On average, team members had an organizational tenure of 11.84 years ($SD = 11.01$) and a team tenure of 4.95 years ($SD = 5.21$). The average team size within the study sample was 7.55 ($SD = 2.87$).

Two separate questionnaires were distributed to the participants; one to be filled in on site in the presence of the researcher and one to be handed in personally to the researcher in an envelope a week later. The purpose of measuring the predictor and outcome variables at two different points in time was to minimize artifactual covariation between the variables of interest in this study (Podsakoff et al., 2003). In the first questionnaire, participants reported their perceptions regarding the degree of hierarchy within their work teams (i.e., the independent variable) and the extent to which the hierarchy was viewed as legitimate (i.e., the

moderating variable). In the second questionnaire, participants communicated their observations regarding the level of helping within their work teams (i.e., the dependent variable). Respondents were pre-informed about the voluntary nature of participation and confidentiality. All measures were translated into Dutch using a double-blind back-translation procedure.

3.2. Measures

Participants assessed *the degree of hierarchy* within their teams by responding to three self-developed items based on the general description of hierarchical teams: (1) “There are big status differences in my team”; (2) “In my team, everyone has equal influence” (reverse-coded); and (3) “The power differences among the team members are large in my team”. These items were rated on a response scale from 1 (*strongly disagree*) to 7 (*strongly agree*) and, together, formed a reliable scale (Cronbach’s $\alpha = .68$). Participants’ responses to these three items were averaged to form an overall measure of hierarchy for each team member. Furthermore, in order to be able to test the study hypotheses at the team-level, the interrater agreement index (i.e., r_{wg}) as well as ICC₁ and ICC₂ scores had to be calculated. For this variable, aggregation to the team-level was supported (ICC₁ = .10, ICC₂ = .45, $F(59,330) = 1.83$, $p \leq .001$; median $r_{wg(j)} = .73$, $SD = .29$; James et al., 1984).

Again, on a 7-point Likert scale ranging from 1 (*strongly disagree*) to 7 (*strongly agree*), participants responded to three items measuring their perceptions of *hierarchy legitimacy*. Based on the work of Healy et al. (2006), these items read as: (1) “I generally tend to think that the hierarchy within my team is fair”; (2) “Within my team, the right people are promoted to higher positions”; and (3) “In my team, people with a higher hierarchical position deserve their place”. These three items constituted a reliable scale with Cronbach’s $\alpha = .82$ and were averaged to form an overall measure of hierarchy legitimacy for each team member. Aggregation to the team-level was also warranted for hierarchy legitimacy (ICC₁ = .18, ICC₂ = .63, $F(59,330) = 2.67$, $p < .001$; median $r_{wg(j)} = .85$, $SD = .21$).

Finally, participants rated *team helping behavior* with five items adapted from Podsakoff et al. (1990). These five items represented the altruism dimension of the larger organizational citizenship behavior scale. On a 7-point Agree-Disagree scale, participants responded to the following items: (1) “Team members are always ready to lend a helping hand to one another”; (2) “Team members take over tasks from other team members who have been sick or absent”; (3) “Team members help others who have heavy workloads”; (4) “Team members help one another with task performance, even when they are busy themselves”; and (5) “Team

members willingly help one another, even if that is not directly part of their tasks". The Cronbach's α value for the combined five-item scale was .90. Again, team members' responses to these five items were averaged to compute a single score for each individual. Aggregation statistics also allowed for the aggregation of this variable to the team-level ($ICC_1 = .22$, $ICC_2 = .68$, $F(59,327) = 3.14$, $p < .001$; median $r_{wg(j)} = .95$, $SD = .05$).

In addition to the main study variables, team size, members' average age, and average team tenure (i.e., the duration of membership in the current team) were included as potential control variables in the subsequent data analysis.

4. Results

4.1. Descriptive Statistics

Table 1 presents the descriptive statistics. As expected, hierarchy was significantly and negatively correlated with helping behavior ($r = -.30$, $p < .05$). Furthermore, hierarchy legitimacy was only marginally significantly correlated with helping behavior ($r = .25$, $p = .054$). Of all the potential control variables, only team members' average team tenure was significantly correlated with helping behavior ($r = -.31$, $p < .05$), so in order to avoid the inclusion of "impotent" covariates (Becker, 2005), only this variable was controlled for in the following data analysis.

Table 1. Descriptive Statistics and Pearson Zero-Order Correlations

Variables	Mean	SD	1	2	3	4	5
1. Team size	7.55	2.87					
2. Average age	39.37	7.62	.44**				
3. Average team tenure	4.85	3.21	.17	.46**			
4. Hierarchy	3.41	0.65	-.04	-.09	.17		
5. Hierarchy legitimacy	4.73	0.70	-.18	-.25	-.13	.05	
6. Helping behavior	5.52	0.55	-.15	-.22	-.31*	-.30*	.25

Note. N = 60. * $p < .05$, ** $p < .01$.

4.2. Regression Results

The study hypotheses were tested using ordinary least square (OLS) regressions. In line with Aiken and West (1991), all variables were standardized and the interaction effect was computed by multiplying the independent variable and the moderating variable (i.e., hierarchy and hierarchy legitimacy, respectively). The first step involved regressing helping behavior on average team tenure and hierarchy. The second step included regressing helping behavior on average team tenure, hierarchy and hierarchy legitimacy. The final step comprised regressing

helping behavior on average team tenure, hierarchy, hierarchy legitimacy and the interaction of hierarchy and hierarchy legitimacy.

As anticipated, the regression results yielded a significant main effect of hierarchy on helping behavior in organizational work teams ($B = -.14, p < .05$), confirming a negative direct relationship between these two variables. Hypothesis 1 was therefore supported. Further analyses revealed that this main effect was qualified by a significant interaction effect with hierarchy legitimacy. More specifically, in line with expectations, hierarchy legitimacy did moderate the relationship between hierarchy and helping behavior ($B = .12, p < .05$). Additional simple slope analyses (Aiken and West, 1991) confirmed that when hierarchy legitimacy was lower, hierarchy was significantly and negatively related to helping behavior ($-1\ SD: B = -.24, \beta = -.44, SE = .08, p < .01$). However, when hierarchy legitimacy was higher, the relationship between hierarchy and helping behavior was non-significant and neutral ($+1\ SD: B = -.01, \beta = -.02, SE = .09, p = .895$). Taken together, these results provided support for Hypothesis 2 and confirmed that the negative relationship between hierarchy and helping behavior became even more pronounced when hierarchy legitimacy was lower. These findings are summarized in Table 2 and the interaction plot is depicted in Figure 2.

Table 2. Regression Analyses Results

<i>Predictor</i>	<i>Helping behavior</i>					
	Step 1		Step 2		Step 3	
	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>
<i>Control</i>						
Average team tenure	-.15*	.07	-.13	.09	-.12	.07
<i>Main Effects</i>						
Hierarchy	-.14*	.07	-.15*	.09	-.13	.07
Hierarchy legitimacy			.13	.10	.15*	.07
<i>Two-Way Interaction</i>						
Hierarchy * hierarchy legitimacy					.12*	.06
R^2 (Adjusted R^2)	.40 (.13)		.46 (.17)		.52 (.21)	

Note. N = 60. Unstandardized regression coefficients are presented. * $p < .05$.

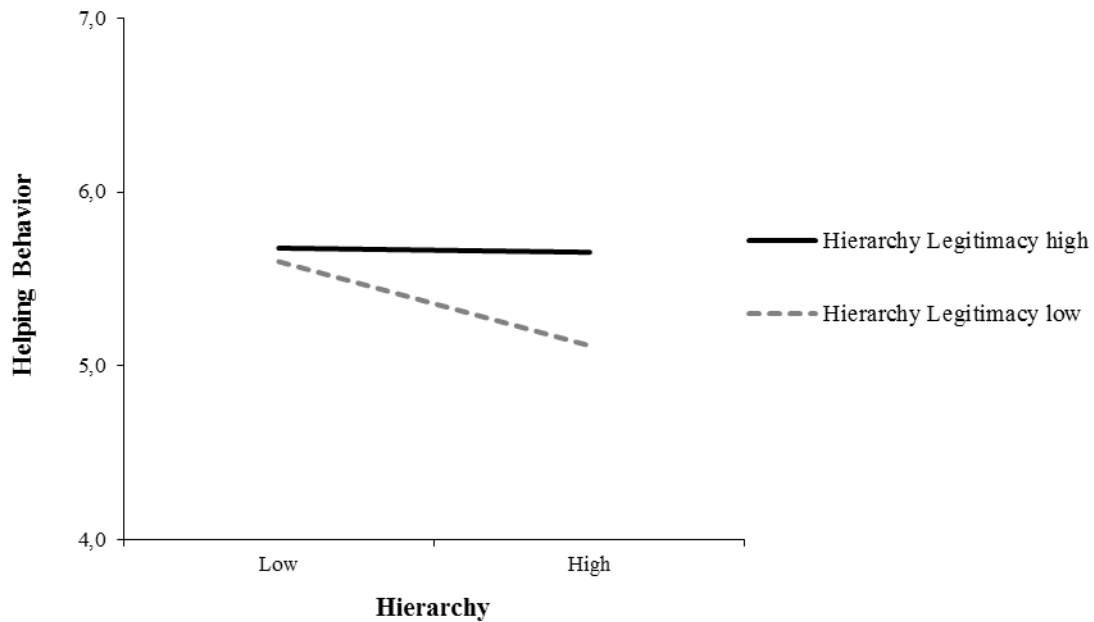


Figure 2. Interactive Relationship of Hierarchy and Hierarchy Legitimacy with Helping Behavior

5. Discussion

5.1. Theoretical and Practical Implications

Existing theory and research have proposed and shown that hierarchies are not uniformly good or bad, but they rather act as a double-edged sword having the potential to avail and jeopardize team functioning (Anderson and Willer, 2014; Greer et al., 2018). Recognizing this notion, the findings presented in this paper speak for a less optimistic view of hierarchies and suggest that, as far as interpersonal helping is concerned, hierarchies may have debilitating consequences for work teams and, in a broader context, for the organizations in which these work teams operate. More specifically, the results demonstrate that hierarchies negatively impact team helping behavior and this negative effect is amplified when team members perceive the hierarchy within their work teams to be unfair and improper (i.e., illegitimate). Yet, when viewed as just and proper, hierarchies are found to have a rather neutral effect on helping behavior and therefore cannot be claimed to harm helping within work teams.

The current findings yield that higher degrees of hierarchy are associated with team members' reduced propensity to provide aid or assistance to one another with their work-related tasks or problems. So, by revealing that hierarchies affect group members' relationships in deleterious ways and serve as a hindrance toward cooperative behavior in

work teams, this research provides support for the dysfunctional views on hierarchy and extends past research by unfolding the negative impact of hierarchies on an important team outcome (see Anderson and Brown, 2010; Greer et al., 2017). Furthermore, because existing literature is largely centered around the functionalist perspective on hierarchies, this study also responds to calls for more attention to be devoted to the dysfunctional perspective to better grasp the harm that hierarchies may impose upon member relations and interactions in organizations. Moreover, in support of both theory (e.g., Halevy et al., 2011) and research (e.g., Tarakci et al., 2016), the current findings provide evidence for the critical role that hierarchy (il)legitimacy plays in capturing the effect of hierarchies on team outcomes. More specifically, the results yield that, whereas hierarchies tend to reduce helping behavior among work team members, this negative effect is more pronounced when team members perceive lower legitimacy and disappears when team members perceive higher legitimacy. The present research therefore contributes to prior theory and research by demonstrating that legitimacy perceptions serve as a buffer against the negative effect of hierarchy on helping behavior. By casting hierarchy legitimacy as a key moderating factor of the relationship between hierarchy and helping behavior, this paper also contributes to the growing literature on hierarchies by confirming the role of legitimacy perceptions in explicating the team-level effects of hierarchies.

Hierarchies are an inevitable part of organizational life and tend to emerge even when organizations strive to avoid them by supporting egalitarian structures and empowering practices (Leavitt, 2005). Thus, knowing when hierarchies can be hazardous and when they do not hurt is vital, particularly if organizations aspire to capitalize on the benefits of working in teams where members are expected to prioritize group goals over their personal goals and be cooperative. The findings of this paper suggest that when team members' achievement of rank is not viewed as fairly deserved, a hierarchical team structure is even a bigger barrier to cultivating cooperative behavior among the team members. For that reason, managers or team supervisors are strongly recommended to consider team members' perceptions regarding hierarchy legitimacy in order to avoid the costs that may accrue from pursuing or encouraging hierarchical structures, and strive for establishing egalitarian structures when team members appear to think that favorable hierarchical positions are not earned in a just manner.

5.2. Limitations and Future Research Directions

Although the present study bears several methodological strengths, its limitations should also be acknowledged. The data utilized for this study was collected from members of real-life

organizational work teams, enabling generalizability of the results to a wide range of organizations with different tasks, customers and structures. Nevertheless, the number of participating teams was not uniform across organizations. Furthermore, because of the cross-sectional nature of the data, inferences of causality could not be established. Future work on hierarchies could therefore benefit from longitudinal and/or experimental research to provide further evidence on the suggested pattern of relationships and to warrant causal claims in this respect.

Another limitation pertains to the context of data collection whereby the study sample was restricted to members of organizations operating only in the Netherlands. Past research has conveyed that the Dutch culture is characterized by relatively low power distance (Hofstede, 1994) suggesting that the sample utilized for the purposes of this study could be less likely to accept or tolerate inequality in the social hierarchy, and to react more strongly to unfair distribution of power, status or influence in their work teams (Hofstede, 2001). In other words, leniency towards egalitarianism as a prominent feature of the Dutch culture could partly explain why the team members in the study sample may abstain from helping one another in the face of inequality. Future research could thus strive to replicate the findings of this study in countries with relatively high power distance to figure out whether the proposed relationships also hold in settings where individuals are culturally more tolerant toward hierarchies.

The findings presented here also indicate some other interesting future research directions. Although prior work has identified legitimacy perceptions as a critical moderator of the linkage between hierarchy and team functioning (e.g., Halevy et al., 2011; Magee and Galinsky, 2008), the stability of the hierarchy is also an important factor that requires further attention (see Bendersky and Pai, 2018). For example, in an experimental study, Georgesen and Harris (2006) have found that higher-ranking individuals rated their subordinates and the experience with them very negatively when their hierarchical position was threatened (i.e., when the hierarchy appeared to be unstable) and when they expected their subordinates to perform poorly on a problem-solving task. Hence, consistent with prior work underlining the relevance of hierarchy stability for explaining the impact of hierarchy on team processes and outcomes (e.g., Maner and Mead, 2010), future research could attempt to illustrate how hierarchies would affect members' willingness to exhibit cooperative behavior when team members perceive the hierarchy to remain fixed and static (i.e., stable) versus changing or shifting (i.e., unstable) over time. Furthermore, the permeability of team boundaries (i.e., the extent to which members can leave their current work team and join another; Tajfel and

Turner, 1979) can be another factor affecting work team members' responses to hierarchies. Future scholars could therefore expand upon this line of inquiry and investigate whether the detrimental impact of hierarchies on helping behavior would be lessened or enhanced when team members are warranted social mobility so that they can switch to another work team or an organization with ease.

5.3. Conclusion

In accordance with increasing focus on hierarchies in the workplace and in organizational literature, this study extends knowledge on the detriments of hierarchies for cooperative behavior in organizational work teams and stresses the relevance of fairness perceptions for neutralizing this debilitating effect. The present paper therefore unveils a potential downside of hierarchies and shows how this downside can be remedied by establishing structures that reflect a fair and proper rank ordering of individuals based on their merits or qualifications that are valuable for the team. By doing so, this paper also aims to warn practitioners about the significance of hierarchy legitimacy to abolish the harm that hierarchies may cause on voluntary cooperation in organizations.

REFERENCES

- Adler, Nancy E., Elissa S. Epel, Grace Castellazzo and Jeannette R. Ickovics. "Relationship of subjective and objective social status with psychological and physiological functioning: Preliminary data in healthy, White women." *Health Psychology* 19, no.6 (2000): 586-592.
- Aiken, Leona S., and Stephen G. West. *Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions*. London: Sage, 1991.
- Anderson, Cameron, and Courtney E. Brown. "The functions and dysfunctions of hierarchy." *Research in Organizational Behavior* 30, (2010): 55-89.
- Anderson, Cameron, and Gavin J. Kilduff. "Why do dominant personalities attain influence in face-to-face groups? The competence-signaling effects of trait dominance." *Journal of Personality and Social Psychology* 96, no.2 (2009): 491-503.
- Anderson, Cameron, John Angus D. Hildreth, and Daron L. Sharps. "The possession of high status strengthens the status motive." *Personality and Social Psychology Bulletin* 46, no.12 (2020): 1712-1723.
- Anderson, Cameron, John Angus D. Hildreth, and Laura Howland. "Is the desire for status a fundamental human motive? A review of the empirical literature." *Psychological Bulletin* 141, no.3 (2015): 574-601.
- Anderson, Cameron, and Robb Willer. "Do status hierarchies benefit groups? A bounded functionalist account of status." In *The Psychology of Social Status*, edited by Joey T. Cheng, Jessica L. Tracy, and Cameron Anderson, 47-70. New York, NY: Springer, 2014.
- Anderson, Cameron, Robb Willer, Gavin J. Kilduff, and Courtney E. Brown. "The origins of deference: When do people prefer lower status?." *Journal of Personality and Social Psychology* 102, no.5 (2012): 1077-1088.
- Becker, Thomas E. "Potential problems in the statistical control of variables in organizational research: A qualitative analysis with recommendations." *Organizational Research Methods* 8, no.3 (2005): 274-289.
- Bendersky, Corinne, and Jieun Pai. "Status dynamics." *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior* 5, (2018): 183-199.
- Bendersky, Corinne, and Neha P. Shah. "The cost of status enhancement: Performance effects of individuals' status mobility in task groups." *Organization Science* 23, no.2 (2012): 308-322.
- Berger, Joseph, Bernard P. Cohen, and Morris Zelditch Jr. "Status characteristics and social interaction." *American Sociological Review* 37, no.3 (1972): 241-255.
- Berger, Joseph, Susan J. Rosenholtz, and Morris Zelditch Jr. "Status organizing processes." *Annual Review of Sociology* 6 (1980): 479-508.
- Bunderson, J. Stuart. "Recognizing and utilizing expertise in work groups: A status characteristics perspective." *Administrative Science Quarterly* 48, no.4 (2003): 557-591.
- Chattopadhyay, Prithviraj, Elizabeth George, Jiping Li, and Vishal Gupta. "Geographical dissimilarity and team member influence: Do emotions experienced in the initial team meeting matter?." *Academy of Management Journal* 63, no.6 (2020): 1807-1839.
- Choi, Jin N.. "Multilevel and cross-level effects of workplace attitudes and group member relations on interpersonal helping behavior." *Human Performance* 19, no.4 (2006): 383-402.
- Clark, Malissa A., Melissa M. Robertson, and Stephen Young. "'I feel your pain': A critical review of organizational research on empathy." *Journal of Organizational Behavior* 40, no.2 (2019): 166-192.
- Edmondson, Amy C. "The local and variegated nature of learning in organizations: A group-level perspective." *Organization Science* 13, no.2 (2002): 128-146.
- Fiske, Susan T., and Xuechunzi Bai. "Vertical and horizontal inequality are status and power differences: Applications to stereotyping by competence and warmth." *Current Opinion in Psychology* 33, (2020): 216-221.
- Georgesens, John, and Monica J. Harris. "Holding onto power: Effects of powerholders' positional instability and expectancies on interactions with subordinates." *European Journal of Social Psychology* 36, no.4 (2006): 451-468.
- Greer, Lindred L., Bart A. de Jong, Maartje E. Schouten, and Jennifer E. Dannals. "Why and when hierarchy impacts team effectiveness: A meta-analytic integration." *Journal of Applied Psychology* 103, no.6 (2018): 591-613.
- Greer, Lindred L., Lisanne Van Bunderen, and Siyu Yu. "The dysfunctions of power in teams: A review and emergent conflict perspective." *Research in Organizational Behavior* 37, (2017): 103-124.
- Gruenfeld, Deborah H., and Larissa Z. Tiedens. "Organizational preferences and their consequences." In *Handbook of Social Psychology*, edited by Suzan. T. Fiske, Daniel T. Gilbert, and Gardner Lindzey, 1252-1287. John Wiley & Sons, Inc., 2010.
- Gould Roger, V. *Collision of Wills. How Ambiguity about Social Rank Breeds Conflicts*. Chicago: University of Chicago Press, 2003.

- Halbesleben, Jonathon R. B., and Anthony R. Wheeler. "To invest or not? The role of coworker support and trust in daily reciprocal gain spirals of helping behavior." *Journal of Management* 41, no.6 (2015): 1628-1650.
- Halevy, Nir, Eileen Y. Chou, and Adam D. Galinsky. "A functional model of hierarchy: Why, how, and when vertical differentiation enhances group performance." *Organizational Psychology Review* 1, no.1 (2011): 32-52.
- Halevy, Nir, Eileen Y. Chou, Adam D. Galinsky, and J. Keith Murnighan. "When hierarchy wins: Evidence from the national basketball association." *Social Psychological and Personality Science* 3, no.4 (2012): 398-406.
- Hays, Nicholas A., and Noah J. Goldstein. "Power and legitimacy influence conformity." *Journal of Experimental Social Psychology* 60, (2015): 17-26.
- Hays, Nicholas A., and Steven L. Blader. "To give or not to give? Interactive effects of status and legitimacy on generosity." *Journal of Personality and Social Psychology* 112, no.1 (2017): 17-38.
- Healy, Daniel, Michael A. Hogg, and Deborah J. Terry. "It's just not fair: The effects of status and legitimacy on group-based persuasion." *The 35th Annual Meeting of the Society of Australasian Social Psychologists (SASP)*, Canberra, 20-23 April, (2006). London: Taylor and Francis.
- Hirst, Giles, Fred Walumbwa, Samuel Aryee, Ivan Butarbutar, and Chin J. H. Chen. "A multi-level investigation of authentic leadership as an antecedent of helping behavior." *Journal of Business Ethics* 139, no.3 (2016): 485-499.
- Hofstede, Geert. "The business of international business is culture." *International Business Review* 3, no.1 (1994): 1-14.
- Hofstede, Geert. *Culture's Consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions and Organizations Across Nations*. Sage Publications, 2001.
- James, Lawrence R., Robert G. Demaree, and Gerrit Wolf. "Estimating within-group interrater reliability with and without response bias." *Journal of Applied Psychology* 69, no.1 (1984): 85-98.
- Keltner, Dacher, Deborah H. Gruenfeld, and Cameron Anderson. "Power, approach, and inhibition." *Psychological Review* 110, no.2 (2003): 265-284.
- Kilduff, Gavin J., Robb Willer, and Cameron Anderson. "Hierarchy and its discontents: Status disagreement leads to withdrawal of contribution and lower group performance." *Organization Science* 27, no.2 (2016): 373-390.
- King, Eden B., Jennifer M. George, and Michelle R. Hebl. "Linking personality to helping behaviors at work: An interactional perspective." *Journal of Personality* 73, no.3 (2005): 585-608.
- Kozlowski, Steve W. J., and Bradford S. Bell. "Work groups and teams in organizations." In *Handbook of Psychology, Industrial and Organizational Psychology*, edited by Irving. B. Weiner, Neal W. Schmitt, and Scott Highhouse, 412-469. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2013.
- Kozlowski, Steve WJ, and Daniel R. Ilgen. "Enhancing the effectiveness of work groups and teams." *Psychological Science in the Public Interest* 7, no.3 (2006): 77-124.
- Ladd, Deborah, and Rebecca A. Henry. "Helping coworkers and helping the organization: The role of support perceptions, exchange ideology, and conscientiousness." *Journal of Applied Social Psychology* 30, no.10 (2000): 2028-2049.
- Leavitt, Harold J. *Top Down: Why Hierarchies Are Here To Stay and How To Manage Them More Effectively*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 2005.
- LePine, Jeffrey A., Amir Erez, and Diane E. Johnson. "The nature and dimensionality of organizational citizenship behavior: A critical review and meta-analysis." *Journal of Applied Psychology* 87, no.1 (2002): 52-65.
- Maner, Jon K., and Nicole L. Mead. "The essential tension between leadership and power: When leaders sacrifice group goals for the sake of self-interest." *Journal of Personality and Social Psychology* 99, no.3 (2010): 482-497.
- Mathieu, John, M. Travis Maynard, Tammy Rapp, and Lucy Gilson . "Team effectiveness 1997-2007: A review of recent advancements and a glimpse into the future." *Journal of Management* 34, no.3 (2008): 410-476.
- Magee, Joe C., and Adam D. Galinsky. "Social hierarchy: The self-reinforcing nature of power and status." *Academy of Management Annals* 2, no.1 (2008): 351-398.
- Mossholder, Kevin W., Hettie A. Richardson, and Randall P. Settoon. "Human resource systems and helping in organizations: A relational perspective." *Academy of Management Review* 36, no.1 (2011): 33-52.
- Ng, K. Yee, and Linn Van Dyne. "Antecedents and performance consequences of helping behavior in work groups: A multilevel analysis." *Group & Organization Management* 30, no.5 (2005): 514-540.
- O'Neill, Thomas A., and Eduardo Salas. "Creating high performance teamwork in organizations." *Human Resource Management Review* 28, no.4 (2018): 325-331.

- Organ, Dennis W. *Organizational Citizenship Behavior: The Good Soldier Syndrome*. Lexington books/DC heath and com, 1988.
- Organ, Dennis W., Philip M. Podsakoff, and Scott B. MacKenzie. *Organizational Citizenship Behavior: Its Nature, Antecedents, and Consequences*. Sage Publications, 2006.
- Podsakoff, Philip M., Michael Ahearne, and Scott B. MacKenzie. "Organizational citizenship behavior and the quantity and quality of work group performance." *Journal of Applied Psychology* 82, no.2 (1997): 262-270.
- Podsakoff, Philip M., Scott B. MacKenzie, Jeong-Yeon Lee, and Nathan P. Podsakoff. "Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies." *Journal of Applied Psychology* 88, no.5 (2003): 879-903.
- Podsakoff, Philip M., Scott B. MacKenzie, Julie Beth Paine, and Daniel G. Bachrach. "Organizational citizenship behaviors: A critical review of the theoretical and empirical literature and suggestions for future research." *Journal of Management* 26, no.3 (2000): 513-563.
- Podsakoff, Philip M., Scott B. MacKenzie, Robert H. Moorman, and Richard Fetter. "Transformational leader behaviors and their effects on followers' trust in leader, satisfaction, and organizational citizenship behaviors." *The Leadership Quarterly* 1, no.2 (1990): 107-142.
- Podsakoff, Philip M., Steven W. Whiting, Philip M. Podsakoff, and Brian D. Blume. "Individual-and organizational-level consequences of organizational citizenship behaviors: A meta-analysis." *Journal of Applied Psychology* 94, no.1 (2009): 122-141.
- Porter, Christopher O. L. H. "Goal orientation: Effects on backing up behavior, performance, efficacy, and commitment in teams." *Journal of Applied Psychology* 90, no.4 (2005): 811-818.
- Sherman, Gary D., , Joa J. Lee, Amy J. C. Cuddy, Jonathan Renshon, Christopher Oveis, James J. Gross, and Jennifer S. Lerner. "Leadership is associated with lower levels of stress." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, no.44 (2012): 17903-17907.
- Shin, Yuhung, Jing Du, and Jin N. Choi. "Multi-level longitudinal dynamics between procedural justice and interpersonal helping in organizational teams." *Journal of Business and Psychology* 30, no.3 (2015): 513-528.
- Stewart, Greg L., and Murray R. Barrick. "Team structure and performance: Assessing the mediating role of intrateam process and the moderating role of task type." *Academy of Management Journal* 43, no.2 (2000): 135-148.
- Sumanth, John J., and Daniel M. Cable. "Status and organizational entry: How organizational and individual status affect justice perceptions of hiring systems." *Personnel Psychology* 64, no.4 (2011): 963-1000.
- Tajfel, Henri, and John Turner. "An integrative theory of intergroup conflict." In *The Psychology of Intergroup Relations*, edited by W. Austin and S. Worchel, 33-47. Monterey, CA: Brooks/Cole, 1979.
- Tarakci, Murat, Lindred L. Greer, and Patrick J. F. Groenen. "When does power disparity help or hurt group performance?." *Journal of Applied Psychology* 101, no.3 (2016): 415-429.
- Thompson, Phillip S., Diane M. Bergeron, and Mark C. Bolino. "No obligation? How gender influences the relationship between perceived organizational support and organizational citizenship behavior." *Journal of Applied Psychology* 105, no.11 (2020): 1338-1350.
- Tost, Leigh P. "An integrative model of legitimacy judgments." *Academy of Management Review* 36, no.4 (2011): 686-710.
- Tyler, Tom R. "Psychological perspectives on legitimacy and legitimation." *Annual Review of Psychology* 57, (2006): 375-400.
- Tyler, Tom R., and Steven L. Blader. "Can businesses effectively regulate employee conduct? The antecedents of rule following in work settings." *Academy of Management Journal* 48, no.6 (2005): 1143-1158.

Sürdürülebilir Dijital Hizmetleştirme: Araç Paylaşım İş Modelinin Kavramsal Modellenmesi

Sustainable Digital Servicization: Conceptual Modeling of the Car Sharing Business Model

Saliha KARADAYI USTA, İstinye Üniversitesi, Türkiye, salihakaradayiusta@gmail.com

Orcid No: 0000-0002-8348-4033

Öz: Sürdürülebilirlik, dijitalleşme ve hizmetleştirme kavramları günümüz küresel salgın ve iklim krizi koşulları ile birlikte önem kazanmış, girişimcilik anlamında yeni iş modellerinin ortaya çıkmasına ortam hazırlamıştır. Bu çalışma ile sürdürülebilir dijital hizmetleştirme iş şekillerinden biri olarak ön plana çıkan araç paylaşımı iş modelinde etkili olan faktörlerin detaylı olarak belirlenmesi, sektör yetkilileri ile analiz edilmesi ve Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile kavramsal modellemesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye’de dijital kanallarla araç kiralamaı mümkün kılan iş modeliyle tanınan TT ve YY firmaları yetkilileri ile iki aşamalı bir görüşme düzenlenmiştir. İlk aşamada sektöre ve sisteme dair literatürde listelenen kavramlar üzerine konuşulmuş, nihai bir kavram listesi elde edilmiştir. İkinci aşamada ise bu kavramlar arası nedensel ilişkiler, Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile sorgulanmıştır. Delphi tekniği uygulanarak yetkililerin ortak bir kararda buluşması sağlanmıştır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde “dijital araç paylaşımı iş modelinin geniş kitlelerce benimsenmesi”, “araçların ekonomik ömrü boyunca yüksek verimlilik ve etkinlikte kullanılması” ve “otomotiv endüstrisinin daha uzun ömürlü, daha dayanıklı, daha kaliteli araç tasarlaması ve üretmesi” kavramlarının yüksek etkileme kuvvetine dikkat çekmekte, nihayetinde “sürdürülebilir tedarik zinciri” yapısının oluşmasına ve “döngüsel ekonominin” mümkün hale gelmesine vurgu yapmaktadır. Çalışma, sektör yetkililerinin görüşlerindeki belirsizliğin modellenmesini mümkün kılmasıyla ve kavramsal düğümlerin çelişki derecesini dikkate almasıyla, hem sektör yetkililerine hem de literatüre katkı sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Dijital İş Modelleri, Araç Paylaşımı, Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama, Sürdürülebilirlik.

JEL Sınıflandırması: M20, M13, Q01

Abstract: The concepts of sustainability, digitalization and servicization have gained importance with today's global pandemics and climate crisis conditions, and have prepared the environment for the emergence of new business models in terms of entrepreneurship. It is aimed to determine the concepts affecting the car sharing business model which stands out as one of the efficient and sustainable digital service business forms in detail, to analyze these concepts with industry representatives in order to conceptualize them via Plithogenic Fuzzy Cognitive Mapping. A two-stage in-depth interview was held with the TT and YY companies' representatives which has the business model making possible to rent a car through digital channels in Turkey. In the first stage, the concepts regarding the sector and the system of the literature were discussed, and a final concept list was obtained. In the second stage, the causal relationships between these concepts were analyzed via Plithogenic Fuzzy Cognitive Mapping. The Delphi technique is applied to ensure that the authorities met in a common decision. The findings of the research draw attention to the high impact of the “wide adoption of the digital car sharing business model”, “car usage with high efficiency and effectiveness throughout its economic life” and “designing and producing long-lasting, more durable, higher quality cars by the automotive industry” concepts by emphasizing the formation of “sustainable supply chain” structure and making “circular economy” possible. The study contributes to both industry officials and the literature by enabling the uncertainty modeling of expert opinions, and by taking the contradiction degree of conceptual nodes into account.

Keywords: Digital Business Models, Car Sharing, Plithogenic Fuzzy Cognitive Mapping, Sustainability.

JEL Classification: M20, M13, Q01

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 22 Eylül / September 2021

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 25 Temmuz / July 2022

© 2022 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

1. Giriş

Dijital iş modeli, dijital teknolojileri kullanarak müşteriye sunulan hizmetin geliştirilmesine dayanan bir değer yaratma biçimidir (Meyer, 2021). Geleneksel bir iş modelinin dijital bir bileşenle genişletilmesi (örneğin, bir perakendeciden çevrimiçi mal siparişi) bir başlangıç adımıdır, bağımsız bir dijital iş modeli değildir. Dijital iş modeli türleri ise şu şekildedir (Meyer, 2021; Knight, 2018; Eisermann, 2021): (i) Daha fazla özellik için satın alma opsiyonlu bedava ürün/hizmet modeli (freemium model): Müşteriler dijital hizmetin bazı kısımlarını (örneğin yazılımın sınırlı işlevlerini) ücretsiz olarak almaktadır. Mümkün olduğunca az satış çabasıyla ilk katılım sürecini yönetmeye yaramaktadır. (ii) Pazar yeri (marketplace) modeli: Dijital bir platform, ürünler ve hizmetler için bir aracı pazar olarak işlev görür. Arz ve talep bir araya getirilir. Bu model, katma değerini çok sayıda bağımsız oyuncunun aktif ve düzenli olarak işlem gerçekleştirmesine dayanır. (iii) Satın almak yerine kullanmak. Paraya dönüştürülen, bir varlığın mülkiyeti değil, tüketimi veya kullanımınıdır. Dijital teknolojiler, tüketimi veya kullanımı ölçmeyi mümkün kılar. Örneğin araç paylaşımı alanında, hem kiralama hem de katedilen kilometre faturalandırılır. Makineler durumunda, örneğin çalışma süresine, üretilen birimlerin sayısına veya makineden alınan verilere göre ödemeler yapılabilir. "Satın almak yerine kullan" ilkesine dayalı dijital iş modelleri, şirketlerin yeni hedef gruplara ulaşmalarını, rekabetçi kalmalarını ve müşterilere çekici bir dijital iş modeli sunmasını sağlamaktadır (Meyer, 2021; Knight, 2018; Eisermann, 2021).

"Satın almak yerine kullanmak" ilkesi, döngüsel ekonomi (DE) teorik arka planında detaylı olarak incelenmekte, sürdürülebilir tedarik ağının oluşmasını sağlamaktadır. DE hareketi, geleneksel "al-yap-sat" konseptini, döngüsel bir sistemde dolaşım halinde olan kaynakların / ürünlerin "yeniden üret - yeniden depola - yeniden kullan" konseptine dönüştürerek, sürdürülebilir operasyon yönetimi araştırmasının bir parçası olarak önem kazanmıştır (Agrawal vd., 2018). DE'de avantaj yaratmak için, israfı ortadan kaldırmak, her şeyin bir değeri olduğunu kabul etmek, dijital dönüşümden güç alan bir "hizmetleştirme (servicization) iş modeli" ile müşterilerle işbirliğini geliştirmek gerekmektedir (Lacy ve Rutqvist, 2015).

Hizmetleştirme, bir ürünün kendisini satmak yerine işlevinin satılmasıdır. Başka bir deyişle, ürünleri satmadan hizmete dönüştürme (Systems Innovation, 2020) veya tüketicileri kullanıcıya dönüştürme (McIntyre ve Ortiz, 2016) olgusudur. Ürün veya hizmetin sağladığı fayda üzerinde durulmakta, ürün paylaşımı ve yeniden kullanımı mümkün hale gelmektedir (Agrawal vd., 2018). Ürün mülkiyeti müşteriye devredilmez, bunun yerine kullanım bazında ücretlendirme yapılır. Hizmetleştirme iş modeline verilebilecek başarılı örnekler; Xerox baskı hizmetleri, Runway araba kiralama, Michelin filo çözümleri, Philips aydınlatma çözümleri,

Rolls-Royce toplam bakım çözümleri (Agrawal ve Bellos, 2016) ve Bundles ev aletleri hizmetleri (Agrawal vd., 2018) şeklindedir.

Döngüsel ekonomiyi mümkün hale getirmek için dijital iş modellerine yönelmenin, teknolojik imkanlardan faydalanmanın, paylaşım üzerine kurulu girişimlerde bulunmanın gerekliliği açıktır. Bu anlamda Endüstri 4.0 dijital dönüşümünün sunduğu potansiyel faydaları kullanmak gerekmektedir (Bag vd., 2021; Keivanpour, 2021). Paylaşılan ürünler, defalarca kullanılması sebebiyle daha dayanıklı ve daha güvenilir tasarlanmakta, sürdürülebilir mühendislik ve tasarım hedefleri yerine getirilmekte, daha az kaynak kullanımı sayesinde de çevreye daha az zarar verilmekte, dolayısıyla “dikkat çeken bir iş dalı” olmasının yanında, literatürde "araştırma fırsatı" olarak da tanımlanmaktadır (Agrawal vd., 2018). Dahası, firmalar da bu iş kolunun önemini kavramış olup, son dönemde bu iş modeline ciddi yatırımlar yapmaktadır (Grudén, 2020).

COVID-19 küresel salgını, bireysel satın alma gücünde ciddi bir düşüşe neden olmasının yanı sıra, müşterinin yüzyüze iletişimden kaçınması, teması zorunlu hale getiren sözleşme imzalama süreçlerini en aza indirme isteği gibi yeni durumları da ortaya çıkarmıştır (Escarus, 2020; Yılmaz, 2020). Dolayısıyla firmalar mobil uygulamalar üzerinden kolay ödeme yapabilmeyi mümkün kılan, hijyen koşulları altında paylaşımına imkan veren yeni dijital hizmetleştirme iş modelleri geliştirmeye yönelmiştir. Toplu taşımadan kaçınan müşteri sayısının artması ile pandemi döneminde ön plana çıkan dijital araç paylaşımı iş modelleri, literatürde önemle vurgulanan bir hizmetleştirme örneğidir.

Araç paylaşımının dünyada görülen 3 türü mevcuttur: (i) Birinci modelde şahsi araç, aynı yöne giden kişilerle paylaşılır veya aracı olana eşlik edilir. Avrupa'nın lider firması BlaBlaCar, Türkiye'de de hizmet vermektedir. Birlikte Git, "üniversitelilere özel" sloganıyla, aynı yöne giden kişilerin yolculuğunu kolaylaştırmak üzere kurulmuştur. Ayrıca Sharemyfare de bu tür ortak araç sitelerindedir. (ii) İkinci modelde ise bir şirkete ait aracı, birçok insan kiralarak ortak kullanılmaktadır. Araç paylaşım sitelerinin en büyüğü ABD ve İngiltere'nin çeşitli kentlerinde çalışan Zipcar'dır. Türkiye pazarında ayrıca Mobicar, Tiktak, Moov, Yoyo gibi firmalar da bulunmaktadır. (iii) Henüz Türkiye'de yeni oluşan kiralama şekli de bireyler arası (peer-to-peer) araba paylaşımıdır. Bir şirketin aracı yerine insanlar birbirlerinin arabalarını kiralarak yolculuk etmektedir. Özellikle çevresinde oturan kişilerin arabalarını kiralayabilmek pratik bir uygulama olup, arabasını kiralayan kişi para kazanmakta, güven ortamı daha kuvvetli olmaktadır. Türkiye'deki ilk örnek ise de Maşinga'dır (Çavuşoğlu, 2015).

Araç paylaşımında, özellikle tanımadığı kişilerle aynı aracı kullanmak istemekten kaçınma, bireylerin karşısında bir kurum görmeyi tercih etmesi, salgın sebebiyle tanımadığı

kişilerle kapalı ortamda bulunma sebebiyle enfekte olma ihtimali gibi olumsuz durumlar dolayısıyla (Meige, 2018; Nudurupati vd., 2016; Toffel, 2008), ikinci sırada tanımlanan araç paylaşım modeli olan “en yakın konumdaki aracı kirala, kullan, istediğin yere bırak” iş modeli pandemi döneminde hızlı şekilde benimsenmiştir (Dünya, 2021; Güvener, 2020). Örnek olarak, İzmir Büyükşehir Belediyesi ve Moov iş birliğiyle paylaşımlı araç modeli uygulamaya geçirilmiş; kentte trafik sıkışıklığını, hava kirliliğini ve otopark talebini azaltmak hedeflenmiştir (Burgaz, 2020).

İlgili araç paylaşım modelinde, kurum sitesine/uygulamaya üye olunur, araba seçilir, o araç rezerve edilmiş olur. Sonrasında seçilen araca gidip gerekli prosedürler uygulanarak araç kullanımına başlanır. Sonrasında araç kiralama sonlandırılana kadar başkası tarafından kullanamaz. Araçlar teknolojik anlamda uygun altyapı ve donanımına sahiptir. Yakıt, otopark, köprü ve otoyol ücretleri ödemeye dahildir. Araç uygun otoparka, gerekli prosedür tamamlandıktan sonra bırakılabilir. Araç terk edildikten sonra şirketin temizlik ekipleri araca yönlendirilir, bir sonraki kiralamaya hazır hale getirilir (Çavuşoğlu, 2015).

Verimlilik vurgusunun yapıldığı araç paylaşım iş modeli araştırmalarında; dijital dönüşümde verimli istihdam yönetimi (Gokalp vd., 2019), gerçek zamanlı olarak mümkün olduğunca çok sayıda talep kombinasyonları oluşturma ve daha sonra kombinasyonların araçlara atanmasının optimizasyonu, verimli rotalama ve atama algoritmaları (Fu vd., 2018; Gu vd., 2017; Kypriadis vd., 2019; Lowalekar vd., 2020; Xu vd., 2020), verimli, adil, sürdürülebilir mikro ulaşım imkanı (Bardaka vd., 2020), talebe dayalı hareket kabiliyeti (Huang ve Peng, 2018) gibi hususlar dikkat çekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir dijital hizmetleştirme iş modellerinden araç paylaşımının Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile kavramsal modellemesini sağlamak, etkili olan faktörleri detaylı olarak uzman görüşleri ışığında analiz etmektir. Bu doğrultuda Türkiye’de dijital mecralar üzerinden araç kiralamayı mümkün kılan iş modeliyle TT ve YY firmaları yetkilileri ile iki aşamalı bir görüşme düzenlenmiştir. İlk aşamada sektöre ve sisteme dair literatürde listelenen kavramlar üzerine konuşulmuş, nihai bir kavram listesi elde edilmiştir. İkinci aşamada ise bu kavramlar arası nedensel ilişkiler sorgulanmıştır. Delphi tekniği uygulanarak yetkililerin ortak bir kararda buluşması sağlanmıştır. Plithogenic operatörler vasıtasıyla, kavramlar arası çelişki olasılıkları da modele dahil edilmiştir.

Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama, karar veren sektör yetkililerinin ileri sürdüğü görüşlerdeki belirsizliğin modellenmesini mümkün kıldığı ve kavramsal düğümlerin çelişki derecesini dikkate alığı için tercih edilmiştir. Takip eden bölümlerde detaylı literatür taramasına, bibliyometrik analiz çıktılarına, Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama teorik

detaylarına, yöntembilimin dijital araç paylaşım iş modelinde nasıl uygulandığına, bulgulara, sonuç ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

2. Literatür Araştırması

Araştırma konusunun netleştirilmesini takiben, bibliyometrik analiz (BA) ile hangi kavramların ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Bibliyometrik çalışmalar, bir disiplinin entelektüel katkılarına, sosyal ve kavramsal yapısına dayalı olarak evrimini analiz etmede kullanılan faydalı araçlardır. BA, trendi incelemek için belirli bir amaç doğrultusunda kapsamlı inceleme yapar, yayınlardaki konuları araştırır, üretken akademisyenleri ve onların katkılarını listeler, zaman içinde kurumların, ülkelerin ve bölgelerin yayın ağlarını ve işbirliklerini araştırır. Ek olarak, mevcut araştırmalardaki geniş bir bilgi yığımindan alanın sınırlarında meydana gelen herhangi bir değişikliği belirlemeyi amaçlamaktadır (Agbo vd., 2021).

Bibliyometrik haritalama, son dönemde farklı disiplinlerde zengin içeriklerle ön plana çıkan; veri toplama, tarama, çıkarma ve sentez dahil olmak üzere bibliyometrik haritalama prosedürlerini içeren bir tekniktir (Arici vd., 2019).

Bu çalışma kapsamında, bibliyometrik ağları oluşturmak ve görselleştirmek için VOSviewer yazılımı kullanılmıştır. Bu ağlar örneğin dergileri, araştırmacıları veya bireysel yayınları içermekte; alıntı, bibliyografik eşleştirme, ortak alıntı veya ortak yazarlık ilişkilerine dayalı olarak oluşturulabilmektedir. VOSviewer ayrıca, bir bilimsel literatürden çıkarılan önemli terimlerin birlikte oluşum ağlarını oluşturmak ve görselleştirmek için kullanılabilir metin madenciliği işlevi de sunmaktadır (VOSviewer, 2021).

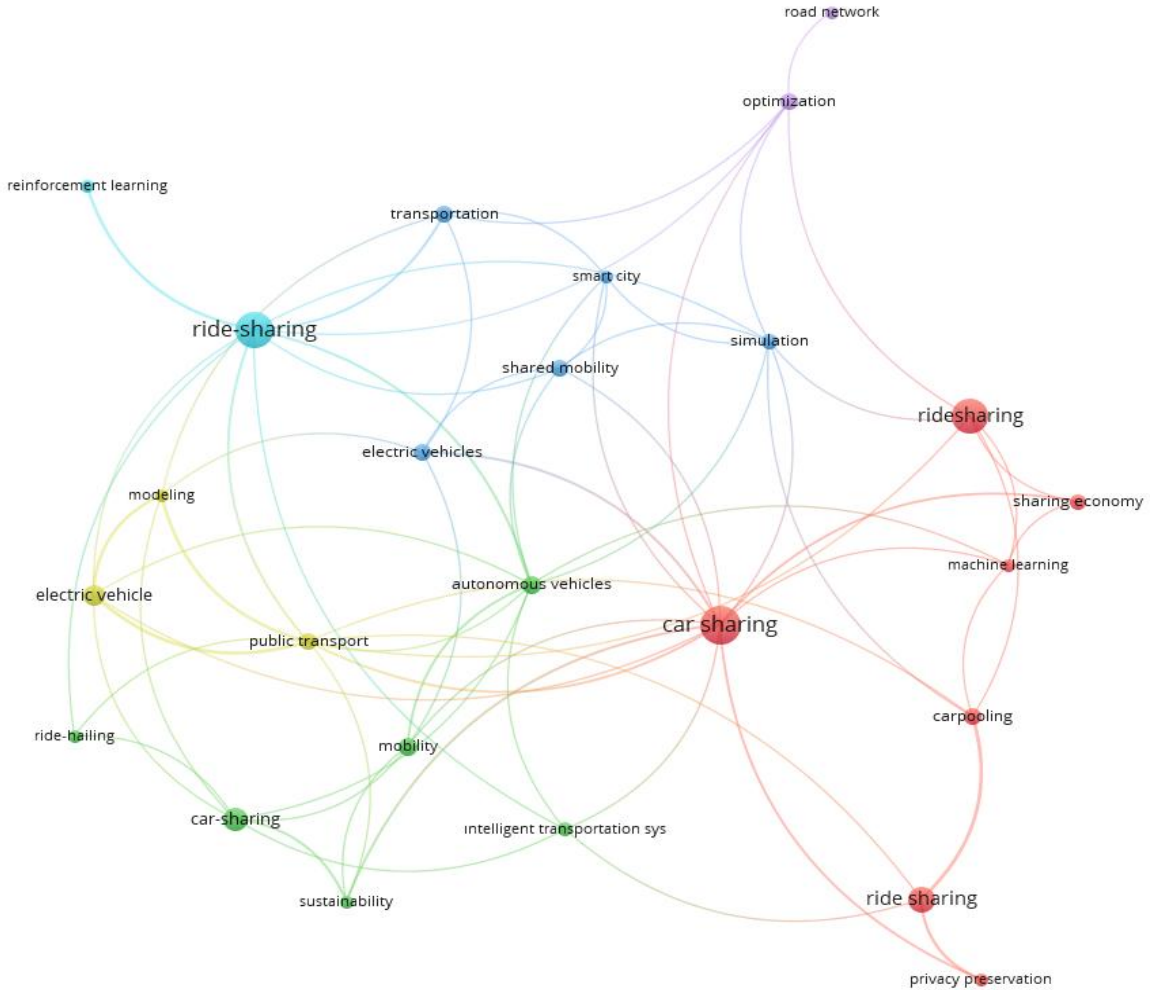
Yapılan dijital iş modeli bibliyometrik analizinde, paylaşım ekonomisi ve sürdürülebilirlik vurgusu dikkat çekmektedir. Dijital iş modelleri literatürü “digital business model” anahtar kelimesiyle 9 Temmuz 2021 tarihinde Scopus veritabanında incelendiğinde, 293 yayına ulaşılmıştır. Ayrıca; dijital ekonomi, dijital teknoloji, büyük veri, nesnelerin interneti, endüstri 4.0, blokzincir, sürdürülebilirlik, paylaşım ekonomisi, dinamik yararlılık, girişimcilik gibi kavramların ön plana çıktığı görülmüştür.

Bu çalışma kapsamında dijital iş modellerinden araç paylaşımı üzerinde durulmaktadır. Aynı tarihte yapılan literatür taramasında "car share", "car sharing", "ride share", "ride sharing", "car rental", "rent a car", "car renting", "car leasing" anahtar kelimeleriyle 3086 doküman elde edilmiştir. 2016 yılından bu yana basılmış güncel yayınlara bakıldığında 2119 adet yayın olduğu tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen bibliyometrik analize göre (Şekil 1) araç paylaşımı çalışmalarında öne çıkan kavramlar:

- Sürücü/kullanıcı davranışları, kullanıcı deneyimi, hareket kabiliyeti / mobilite modelleri, seyahat davranışı, talebe göre şekillenen mobilite (on-demand mobility),

- Dinamik fiyatlandırma, rekabet, esnek ekonomi (gig economy: geçici / kısa süreli kontratlar), işbirlikçi ekonomi.
- Akıllı sözleşmeler, akıllı şehirler, ulaşım politikaları, sürdürülebilir ulaşım, kentsel hesaplamalar (urban computing), yasal düzenlemeler, talebe duyarlı toplu taşıma, çevreye/doğaya duyarlılık, iklim değişimi.
- Park, yol ağı, konumsal (spatial) veritabanı, otonom araçlar, elektrikli araçlar
- Gizlilik, güven, güvenlik, erişilebilirlik
- Blokzincir, platformlar, otomasyon, dijitalleşme, paylaşılabilirlik, araç havuzu (carpool), araç kiralama
- Teknoloji kabul modeli, algoritmalar, makine öğrenmesi, pekiştirmeli öğrenme, yapay zeka, simülasyon, optimizasyon, çizelgeleme şeklindedir.

Bu literatür taramasını verimlilik odağı ile daha detaylı hale getirebilmek amacıyla, “verimlilik” ve “etkinlik” anahtar kelimeleri de taramanın içinde ayrıca aranmış ve 481 doküman elde edilmiştir. Gerçekleştirilen bibliyometrik analize göre araç paylaşımı ve verimlilik odakları çalışmalarda öne çıkan kavramlar ise: Pekiştirmeli öğrenme, optimizasyon, simülasyon, modelleme, makine öğrenmesi, yol ağı, araç havuzlama (carpooling), paylaşımlı yolculuk (ride-hailing), ulaşım, hareket kabiliyeti (mobility), zeki ulaşım sistemleri, gizliliğin korunması, paylaşım ekonomisi, sürdürülebilirlik şeklinde ön plana çıkmaktadır.



Şekil 1. Araç Paylaşımı Araştırmalarında Verimliliğe Odaklanıldığında Öne Çıkan Kavramlar

Ayrıca, Şekil 1 incelendiğinde bibliyometrik analiz, 6 farklı sınıf bulgusu ortaya koymaktadır. Bunlar: Yol ağlarının optimizasyonu; Sürüş paylaşım verilerinin pekiştirmeli öğrenme ile anlaşılması; Gizliliğin korunmasını ve paylaşım ekonomisini esas alan eldeki araç havuzunda makine öğrenmesi ile işleyişin sağlandığı araç/sürüş paylaşımı uygulamaları; Akıllı şehirlere paylaşımlı taşıt kullanımıyla sağlanan ulaşımın sağlanması; Elektrikli araçların toplu taşıma için modellenmesi; Otonom araçlarla zeki ulaşım sistemleriyle araç paylaşarak hareket kabiliyeti kazanılması ve sürdürülebilirliğe uygun zemin yaratılması şeklindedir.

Bibliyometrik harita incelendiğinde ele alınan konunun hangi anahtar kelimeleri içerdiği de tespit edilmiştir. Bibliyometrik analizin işaret ettiği önemli yayınların detaylı incelenmesi bir sonraki araştırma adımındır. Buna göre, BA ile tespit edilen yayınların tamamının detaylı taraması gerçekleştirilmiştir.

Yapılan detaylı literatür taraması ile dijital araç paylaşım iş modellerinde öne çıkan kavramlar şu şekilde netleşmiştir.

- K1. Bireylerin geçici bir süre için şahsi araç kullanımı ihtiyacı (Philip vd., 2015)
- K2. Dijital araç paylaşım iş modelinden faydalanma (Cheng vd., 2021; Zhou, 2014)
- K3. Araca erişme ve kullanma (Karadayı-Usta, 2020; Luè vd., 2016, 2017)
- K4. Aracı istediğin yere / otoparka bırakabilme (Karadayı-Usta, 2020; Luè vd., 2016, 2017)
- K5. Kullanıcıların kulaktan kulağa kullanım deneyimlerini aktarması (Hawapi vd., 2017)
- K6. Dijital araç paylaşımı iş modelini uygulayan firmaların tanıtım yapması (Peterson ve Simkins, 2019)
- K7. Dijital araç paylaşımı iş modelinin geniş kitlelerce benimsenmesi (Jain vd., 2021; Jie vd., 2021)
- K8. Hizmet sağlayıcı tarafında istihdamın artması (Gokalp vd., 2019)
- K9. Yeni araç yatırımları, tedarikçiyle artan iş hacmi (Agrawal vd., 2018)
- K10. Mevcut tedarikçiyle artan yüksek seviye koordinasyon (otopark hizmeti, müşteri hizmetleri, banka/ödeme sağlayıcılar, yakıt sağlayıcılar, köprü / otoyol hizmeti, temizlik ve bakım/onarım hizmeti sağlayıcılar) (He ve Shin, 2019)
- K11. Firma bilinirliğinin, müşteri sayısının, araç paylaşımının artması (Burlando vd., 2019; Marhayanie vd., 2017; Yang vd., 2017)
- K12. Araçların ekonomik ömrü boyunca yüksek verimlilik ve etkinlikte kullanılması (Agrawal vd., 2018; Agrawal ve Bellos, 2016)
- K13. Otomotiv endüstrisinin daha uzun ömürlü, daha dayanıklı, daha kaliteli araç tasarlaması ve üretmesi (Agrawal vd., 2018; Agrawal ve Bellos, 2016)
- K14. Sürdürülebilir tedarik zinciri yapısının oluşması, döngüsel ekonomi, paylaşım ekonomisi (Bardaka vd., 2020)

Ayrıca, bireyin karar alma sürecinde aracın mevcut konumu, araç tipi, araç bulabilme (Luè vd., 2016, 2017), saatlik ödeme tutarı, küresel salgın sebebiyle hijyen konusundaki endişeler etkili olmaktadır (Karadayı-Usta, 2020). Ancak müşterinin zaten bu hizmeti almaya niyeti olduğu için, bu tip küçük detayların üzerinde durulmamıştır. Bir sonraki bölümde tanımlanan bu kavramların analizinde kullanılacak yöntemin detayları yer almaktadır.

3. Yöntem

Bu çalışma kapsamında ilk olarak bibliyometrik analiz, literatür araştırması ve Türkiye’de dijital mecralar üzerinden araç kiralamayı mümkün kılan iş modeliyle TT ve YY firmaları uzman görüşleri ile sürdürülebilir dijital hizmetleştirme iş modellerinden araç paylaşımı kavramları belirlenmiştir. Sonrasında Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile dolaylı ve belirsiz ilişkiler netleştirilmiş, kavramlar arası çelişkiler hesaplamalara dahil edilmiş, nihai bir görsel bilişsel harita elde edilmiştir.

3.1. Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama

Plithogenic, plithogeny ile ilgili olan anlamına gelmektedir. Plithogeny birçok karşıt ve nötral durumun, ve diğer karşıt olmayanların dinamiği ve kaynaşması olup, ($\langle A \rangle$, $\langle \text{neut}A \rangle$, $\langle \text{anti}A \rangle$; $\langle B \rangle$, $\langle \text{neut}B \rangle$, $\langle \text{anti}B \rangle$; $\langle C \rangle$; $\langle D \rangle$;...) şeklinde gösterilmektedir. Karşıtları ve nötrleri, karşıt olmayan varlıkları, fikirleri ve kavramları bir eritme potasından geçirmektir. Multidynamiktir, meta bilimdir, teorilerin / fikirlerin yorumlamasına dayanan bir hiper-yorumlama bilimidir (hyper-hermeneutics). Kesişim, birleşim, tümleme, küçüktür veya eşittir, büyüktür veya eşittir ve eşittir notasyonları ($\wedge \vee \neg \leq \geq =$), plithogeny ile $\wedge p$, $\vee p$, $\neg p$, $\leq P$, $\geq P$, $=P$ halini alır (Smarandache, 2017).

Plithogenic küme P, elemanları bir veya daha fazla öznitelikle karakterize edilen bir kümedir ve her öznitelik (attribute) birçok değere sahip olabilir. Her bir öznitelik verilen bazı kriterlere göre P kümesinde v değerine ve x ögesinin ilave (appurtenance) $d(x, v)$ derecesine sahiptir. Plithogenic toplama operatörleri için daha iyi bir doğruluk (accuracy) elde etmek için, her bir öznitelik değeri ile baskın (en önemli) özellik değeri arasında bir çelişki (dissimilarity) derecesi tanımlanır (Smarandache, 2017).

Plithogenic küme; geleneksel küme, bulanık küme, intuitionistic bulanık küme ve neutrosophic kümenin kapsamlı halidir. Geleneksel küme tek bir değere (üyelik fonksiyonuna) sahiptir. Intuitionistic bulanık küme, iki değere (üyelik ve üye olmama), neutrosophic küme ise üç değere (üyelik, belirsizlik, üye olmama) sahiptir. Bir plithogenic küme, dört veya daha fazla öznitelik değerine sahip özniteliklerle karakterize edilen elemanlara sahip olabilir (Smarandache, 2017).

Smarandache tarafından 2017 yılında öner sürülen plithogenic setler, yeni bir araştırma alanı yaratmıştır. Bu yeni yaklaşım, belirsizlik derecesini ölçmeyi mümkün kılmaktadır. Kavramlar arası ilişkiler için hesaplanan anlık durum (instantaneous state) vektörü elde edilir, çelişki derecelerini içeren plithogenic operatörler ile birlikte ilişki (connection) matrisi hesaplanır (Martin ve Smarandache, 2021).

Axelrod tarafından geliştirilen bilişsel haritalar, siyasi ve sosyal çerçevelerle ilgili karar alma sistemi olup, kavramları temsil eden düğümleri, kenarları, nedensel ilişkileri içeren yönlendirilmiş grafiklerdir. İki kavram arasındaki ilişkinin yoğunluğu, C_i ve C_j 'nin kenar ağırlıkları e_{ij} ile temsil edilir, $e_{ij} \in \{-1,0,1\}$. 1 değeri C_i 'nin C_j üzerindeki pozitif etkisini temsil eder; 0 etki olmadığını ve -1 ise negatif etkiyi temsil eder. Düğümler arasındaki nedensel ilişki, bir ilişki matrisi olarak gösterilir (Axelrod, 1976).

Bilişsel haritaların kısıtlarından biri olarak, belirsiz ortamda karar modelleme güçlüğü ön plana çıkmaktadır. Zadeh tarafından sunulan bulanık kümeler kavramı (Zadeh, 1965), Kosko tarafından bilişsel haritalara entegre edilmiştir (Kosko, 1986). Bulanık bilişsel haritalarda kenar ağırlıkları $e_{ij} \in [-1,1]$ olup, ilişki matrisi bulanık değerlere sahiptir.

Smarandache ise doğruluk, belirsizlik ve yanlış üyelik fonksiyonlarını ele alan neutrosophic kümeleri ortaya koymuştur (Smarandache, 2005). Kandasamy tarafından sunulan neutrosophic bilişsel haritalar, belirsizlik kavramını kenar ağırlıklarına dahil etmiştir (Kandasamy ve Smarandache, 2003). Bu modelde ise bir faktörün diğerine etkisi -1,0,1, I ile temsil edilir, burada I belirsizliği (indeterminacy) temsil eder. Seçilen başlangıç durum vektörü açık hale (on position) getirilirken, diğerleri kapatılır (off position). X kavramı ilişki matrisinden geçer, bir başka deyişle vektör ile matris çarpımı yapılır, elde edilen sonuç vektörü güncellenir, sabit bir nokta (fixed point) bulunana kadar işlem tekrar edilir.

Plithogenic bulanık bilişsel harita, kavramları ve aralarındaki nedensel ilişkiyi temsil eden düğümlerden ve kenarlardan oluşan yönlendirilmiş bir grafikdir. Hakim (dominant) düğüme göre diğer düğümlerin çelişki derecesi, sabit noktayı belirlemektedir (Martin ve Smarandache, 2021).

P_1, P_2, \dots, P_n , plithogenic bulanık bilişsel haritanın düğümlerini gösterir. P_i 'den P_j 'ye yönlendirilen kenar, iki düğüm arasındaki ilişkiyi temsil eder ve kenar ağırlıkları, düğümler arasındaki ilişkinin yoğunluğunu gösterir. Kenar ağırlığı $e_{ij} \in \{-1,0,1\}$ ise plithogenic geleneksel bilişsel harita söz konusudur, $e_{ij} \in [-1,1]$ ise plithogenic bulanık bilişsel haritadır, $e_{ij} \in \rho([-1,1]2)$ ise plithogenic intuitionistic bilişsel haritadır, $e_{ij} \in \rho([-1,1]3)$ ise plithogenic neutrosophic bilişsel haritadır. Plithogenic ilişki matrisi veya komşuluk (adjacency) matrisi $P(E) = (e_{ij})$, düğümler arasındaki ilişkiyi temsil eder. Anlık durum vektörü $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ biçimindedir ve düğümün herhangi bir andaki açık-kapalı-belirsiz konumunu temsil eder. Eğer $a_i = 1$ ise açık durumu; $a_i = 0$ ise kapalı durumu ifade eder. (Martin vd., 2021; Martin ve Smarandache, 2021; Sujatha vd., 2020).

P_1, P_2, P_3 üç düğüm olsun. P_1 'in açık pozisyonda olmasına ve P_2, P_3 'ün kapalı durumda olmasına izin verildiğinde, bu durumda P_1 düğümünün baskın olduğu kabul edilir. Baskın düğüme göre diğer düğümlerin çelişki dereceleri $P_1=0, P_2=1/3$ ve $P_3=2/3$ 'tür. Çelişki

derecesi, iki kavram arasındaki farklılığın kapsamını temsil eder. $1/3$ ve $2/3$ değerleri, bilişsel haritada yer alacak faktörleri seçen karar vericilerin algısına göre P2 veya P3'e atanır. Genelde kavram sayısı n ise, $1/n$ ile ardışık şekilde kavramlara atanır. Anlık vektör $X = (1 \ 0 \ 0)$, $P(E)$ içerisinde geçirilir ve plithogenic operatörler uygulanarak elde edilen yeni vektör Y olur. Varsayılan eşik işlemi Y 'ye uygulanır ve sonuç vektörü G elde edilir. Elde edilen vektör G 'nin $P(E)$ 'ye tekrarlanması, sonuç vektörlerinin tekrarlanmasıyla sonuçlanırsa, plithogenic bulanık bilişsel haritanın sınır döngüsü elde edilir ve ortaya çıkan vektör, sabit nokta olarak adlandırılır (Martin vd., 2021; Martin ve Smarandache, 2021; Sujatha vd., 2020).

Plithogenic bilişsel haritalamada sınır döngüsü (limit cycle) belirleme adımları aşağıdaki gibidir. Sınır döngüsü, bir kavramın dolaylı yoldan en çok nereye kadar ulaşabildiğini belirtmektedir. Hangi kavramdan hangi kavrama erişimin mümkün olduğu, kavramlar arası çelişkilerin de hesaba katılmasıyla tespit edilebilmektedir.

Adım 1. Uzman görüşleri doğrultusunda ele alınan konuya ait P_1, P_2, \dots, P_n kavramları belirlenir.

Adım 2. Plithogenic ilişki matrisi $P(E)$, $n \times n$ boyutta hazırlanır, her bir kavram arası nedensel ilişkiler değerlendirilir. Kenar ağırlığı e_{ij} belirlenir.

Adım 3. Bir kavramın etkisini belirlemek için, örneğin P_1 'in, bu kavram açık konuma (on position) getirilir; ve diğer kavramlarla olan çelişki derecesi (contradiction degree) tanımlanır.

Adım 4. Anlık durum vektörü (instantaneous state vector) $X = (1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ \dots \ 0)$, ilişki matrisinden geçirilir, ve plithogenic operatörlerin kullanımıyla bir sonuç vektörü (resultant vector) elde edilir, eşik operasyonları (threshold operations) uygulanır. Herhangi bir k sayısından büyük a_i değerinin yerine 1 atanır. Eğer bu değer k 'dan küçükse, 0 atanır, k bir pozitif tamsayıdır. Öne sürülen bu yaklaşımda, $k=1$ eşik değerine sahip olan açık konumdaki kavramların belirsizlik konumu (indeterminate position) C değeri ile çevrelenir. 1'den küçük değerlerine 0, 1'den büyük değerlerine ise 1 ataması yapılır. $a = (a_1, a_2, a_3)$ ve $b = (b_1, b_2, b_3)$ iken, gerekli plithogenic operatörler:

$$a \wedge_p b = (1 - c) \cdot [a \wedge_F b] + c \cdot [a \vee_F b] \quad (1)$$

$$a \vee_p b = (1 - c) \cdot [a \vee_F b] + c \cdot [a \wedge_F b] \quad (2)$$

$$a \wedge_F b = a * b \quad (3)$$

$$a \vee_F b = a + b - a * b \quad (4)$$

şeklinde tanımlanmaktadır (Martin vd., 2021). Burada c çelişki derecesini temsil etmekte, $a \wedge_F b = tnorm$, $a \vee_F b$ ise $tconorm$ anlamına gelmektedir. $tnorm$ üçgensel norm (triangular norm) kısaltmasıdır. $tconorm$ ise $tnorm$ 'un duali olup De Morgan kuralına dayanmakta, bir başka deyişle “veya” demektir. Üçgensel norm, özellikle bulanık mantıkta kullanılan bir tür ikili işlem olup kesişimi ifade etmektedir (“T-Norm,” 2021).

Adım 5. Güncellenen vektör yeniden ilişki matrisi P(E) üzerinden geçer, yani vektör ile matris çarpımı yapılır. Bu süreç, sabit nokta (fixed point) elde edilene kadar tekrarlanır. Nihai sabit nokta, plithogenic bulanık bilişsel haritanın sınır döngüsüdür.

İlişki matrisinde yola çıkarak ulaşılabilirlik matrisi $R = k + k^2 + k^3 + \dots + k^{n-1}$ şeklinde hesaplanabilir. Genelde n-1. üssünü almaya gerek kalmadan, km üssünün sıfır değerini aldığı m. noktada hesaplama sonlandırılabilir (Kandasamy ve Smarandache, 2003).

Sabit noktaların ve sınırların elde edilmesi sayesinde, kavramlar arası dolaylı ilişkiler de tespit edilmektedir.

4. Uygulama ve Bulgular

Bu kısımda; literatür araştırması, bibliyometrik analiz ve Türkiye’de dijital mecralar üzerinden araç kiralamayı mümkün kılan iş modeliyle TT ve YY firmaları yetkililerinin sağladığı uzman görüşleri sayesinde araç paylaşımının kavramsal modeli tespit edilecek, etkili olan faktörler uzman görüşleri ışığında analiz edilecektir. Bu doğrultuda iki aşamalı bir görüşme düzenlenmiştir. İlk aşamada sektöre ve sisteme dair literatürde listelenen kavramlar üzerine uzmanlar ile konuşulmuş, nihai bir kavram listesi elde edilmiştir. İkinci aşamada ise bu kavramlar arası nedensel ilişkiler sorgulanmıştır. Delphi tekniği uygulanarak yetkililerin ortak bir kararda buluşması sağlanmıştır. Plithogenic operatörler vasıtasıyla, kavramlar arası çelişki olasılığı da modele dahil edilmiştir.

TT firmasını temsilen Marka Ortaklıkları Müdürü, İş Modeli Sorumlusu, Pazarlama ve Kurumsal Satış Yöneticisi ile, YY firmasını temsilen ise İdari İşler ve Satın Alma Uzmanı, Hasar ve Operasyon Sorumlusu, Operasyon Yöneticisi, Müşteri İlişkileri Yöneticisi ile görüşülmüştür. Bahsi geçen uzmanların hepsi kurumlarında en az iki yıllık tecrübeye sahiptir.

Nihai kavram listesi ile literatür taraması sonrası sunulan 14 kavramlık liste karşılaştırıldığında, sektör yetkililerinin sunduğu kavramlar ile literatürün birebir örtüştüğü görülmüştür. Ancak, literatür taramasının özellikle vurgu yaptığı “sürdürülebilir tedarik zinciri yapısı” farkındalığının uzmanlarda kavramsal olarak henüz oluşmadığı görülmüştür. Kavram sektör yetkililerine açıklandıktan ve paylaşım ekonomisi ile olan doğrudan ilişki netleştirildikten sonra bu kavram da nihai listeye alınmıştır.

K1. Bireylerin geçici bir süre için şahsi araç kullanımı ihtiyacı (Philip vd., 2015)

K2. Dijital araç paylaşım iş modelinden faydalanma (Cheng vd., 2021; Zhou, 2014)

K3. Araca erişme ve kullanma (Karadayı-Usta, 2020; Luè vd., 2016, 2017)

K4. Aracı istediğin yere / otoparka bırakabilme (Karadayı-Usta, 2020; Luè vd., 2016, 2017)

K5. Kullanıcıların kulaktan kulağa kullanım deneyimlerini aktarması (Hawapi vd., 2017)

K6. Dijital araç paylaşımı iş modelini uygulayan firmaların tanıtım yapması (Peterson ve Simkins, 2019)

K7. Dijital araç paylaşımı iş modelinin geniş kitlelerce benimsenmesi (Jain vd., 2021; Jie vd., 2021)

K8. Hizmet sağlayıcı tarafında istihdamın artması (Gokalp vd., 2019)

K9. Yeni araç yatırımları, tedarikçiyle artan iş hacmi (Agrawal vd., 2018)

K10. Mevcut tedarikçiyle artan yüksek seviye koordinasyon (otopark hizmeti, müşteri hizmetleri, banka/ödeme sağlayıcılar, yakıt sağlayıcılar, köprü / otoyol hizmeti, temizlik ve bakım/onarım hizmeti sağlayıcılar) (He ve Shin, 2019)

K11. Firma bilinirliğinin, müşteri sayısının, araç paylaşımının artması (Burlando vd., 2019; Marhayanie vd., 2017; Yang vd., 2017)

K12. Araçların ekonomik ömrü boyunca yüksek verimlilik ve etkinlikte kullanılması (Agrawal vd., 2018; Agrawal ve Bellos, 2016)

K13. Otomotiv endüstrisinin daha uzun ömürlü, daha dayanıklı, daha kaliteli araç tasarlaması ve üretmesi (Agrawal vd., 2018; Agrawal ve Bellos, 2016)

K14. Sürdürülebilir tedarik zinciri yapısının oluşması, döngüsel ekonomi, paylaşım ekonomisi (Bardaka vd., 2020)

Uzman görüşlerini temel alan bilişsel haritalar, kavramlar arası ilişkileri değerlendiren uzmanların kişisel yargıları ile şekillenmektedir. Fikir sunan uzmanların konuyla alakalı bilgi birikimleri önemlidir. Uzman seçiminde deneyimli ve alanında bilinen kişilere başvurulduğu takdirde az sayıda uzman görüşü yeterlidir (Sadeh ve Garkaz, 2018). Uzmanların nedensel ilişkileri değerlendirdiği çalışmalarda genellikle altıdan az sektör uzmanına ve üçten az akademisyene başvuru uygulanmaktadır (Dwivedi vd., 2017). Ayrıca, bu tip çalışmalarda validasyon için en az üç uzman değerlendirmesinin yeterli olduğuna vurgu yapmaktadır (Yudatama vd., 2018). Dolayısıyla bu çalışmada TT ve YY firmalarını temsilen 7 kişi ve operasyon yönetimi konusunda yetkinliği olan 2 akademisyen katkısı ile Delphi tekniği uygulanarak değerlendirmeler ve analizler yapılmıştır.

Tanımlanan kavramlar arası nedensel ilişkiler, dilbilimsel değişkenler (linguistic variables) ile gösterilmekte, üçgen bulanık rakamlar ile sayısallaştırılmakta ve dinamik bir sistemdeki sabit noktayı tespit etmek mümkün hale gelmektedir. Tablo 1’de ilgili dilbilimsel değişkenler, üçgen bulanık sayı karşılıkları ve rakamsal değerleri (Zadeh, 1965) yer almaktadır.

Tablo 1. Dilbilimsel Değişkenler, Üçgen Bulanık Sayı ve Rakamsal Değer Karşılıkları

Dilbilimsel değişkenler	Üçgen bulanık sayı	Rakamsal değeri
Çok düşük	(0 .1 .2)	.1
Düşük	(.2 .3 .4)	.3
Orta	(.4 .5 .6)	.5
Yüksek	(.6 .7 .8)	.7
Çok yüksek	(.8 .9 1)	.9

Uzman görüşleri ışığında Tablo 1 dikkate alınarak oluşturulan plithogenic ilişki matrisi P(E) ise Tablo 2’deki, başlangıç bilişsel harita ise Şekil 2 ‘deki gibidir.

Tablo 2. Plithogenic İlişki Matrisi

'e 'dan	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
K1	0	.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K2	0	0	.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K3	0	0	0	.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K4	0	0	0	0	.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K5	0	0	0	0	0	0	.7	0	0	0	0	0	0	0
K6	0	0	0	0	0	0	.5	0	0	0	0	0	0	0
K7	0	0	0	0	0	0	0	.9	.9	.9	.9	0	0	0
K8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.5	0	0	0
K9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.7	0	0	0
K10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.7	0	0	0
K11	0	0	0	0	.9	0	0	0	0	0	0	.9	0	0
K12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.9	0
K13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.9
K14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

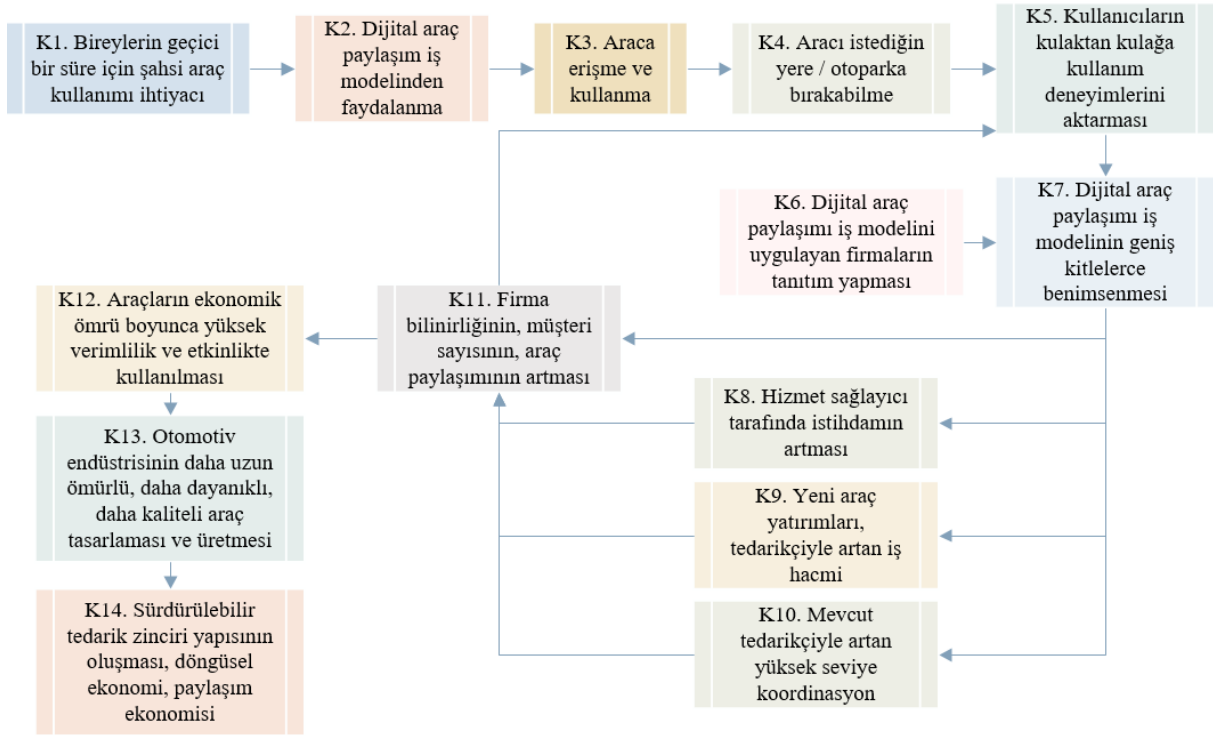
Uzman görüşleri ile şekillenen bilişsel harita incelendiğinde dolaylı yoldan kavramların birbirlerini zincirleme bir şekilde etkiledikleri görülmektedir.

Analizin bir sonraki adımında kavramlar arası dolaylı ilişkiler ve olası çelişkiler matematiksel anlamda Plithogenic Bulanık Bilişsel Harita ile ifade edilecektir.

Bilişsel harita incelendiğinde, Kavram 11' in hem etkileme hem etkilenme anlamında kritik bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Dolayısıyla K11 için Plithogenic Bulanık Bilişsel Harita hesaplama detaylarına örnek teşkil etmesi açısından tüm detayları ile yer verilecektir.

K11'i açık pozisyona, diğer tüm kavramları ise kapalı konuma getirelim. n tane kavramın olduğu durumda çelişki dereceleri $1/n$ ile ilişkili olarak, ardışık şekilde atanmaktadır. K11 için göreceli çelişki dereceleri Tablo 3'teki gibidir.

Belirlenen çelişki dereceleri rassal olarak atanmaktadır. Uzmanlar tarafından bazı kavramlar arası mutlak çelişki net şekilde vurgulanırsa, bu rakamlar uzman insiyatifinde değişim gösterebilmektedir. Bir sonraki adımda anlık durum vektörü $X = (0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0)$ olarak belirlenir, ilişki matrisinden geçirilir, ve plithogenic operatörlerin kullanımıyla bir sonuç vektörü (resultant vector) elde edilir, eşik operasyonları (threshold operations) uygulanır.



Şekil 2. Dijital Platformlar Üzerinden Araç Paylaşımı İş Modeline Ait Bilişsel Harita

Tablo 3. Örnek Kavram İçin Çelişki Dereceleri

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
1/14	2/14	3/14	4/14	5/15	6/14	7/14	8/14	9/14	10/14	0	11/14	12/14	13/14

Anlık durum vektörünün ilişki matrisinden geçirmesi $X * pP(E) = Y$ operasyonu ile sağlanır. Burada $pP(E)$, ilgili P sütununu temsil etmektedir. $Y = (y_1 y_2 y_3 y_4 y_5 y_6 y_7 y_8 y_9 y_{10} y_{11} y_{12} y_{13} y_{14})$ olsun. İlgili çarpım operasyonu, Denklem (1) kullanımıyla şu şekilde elde edilir:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .5, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_2 &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .9, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_3 &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .9, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_4 &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .7, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_5 &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .7, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_6 &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .5, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_7 &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .9, 0_{\wedge_p} .9, 0_{\wedge_p} .9, 1_{\wedge_p} .9, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_8 &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} .5, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_9 &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} .7, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_{10} &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} .7, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_{11} &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .9, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .9, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_{12} &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .9, 0_{\wedge_p} 0] \\
 y_{13} &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} .9] \\
 y_{14} &= \text{Maks} [0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 1_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0, 0_{\wedge_p} 0]
 \end{aligned}$$

Plithogenic operatörlerin kullanımıyla, Denklem 1 ile, bir sonuç vektörü elde edilir. Buna göre;

$$a \wedge_p b = (1 - c). [a * b] + c. [a + b - a * b] \quad \text{ise birinci kavram için bu operator kullanıldığında,}$$

$0 \wedge_p 0 = (1 - 1/14). [0 * 0] + 1/14. [0 + 0 - 0] = 0$ elde edilir. Görüldüğü üzere $0 \wedge_p 0$ olan her ilişkide, çelişki derecesi ne olursa olsun sonuç vektörü 0 olacaktır. Aynı operatör $0 \wedge_p .5$ için uygulanırsa,

$0 \wedge_p .5 = (1 - 1/14). [0 * .5] + 1/14. [0 + .5 - 0] = 1/28 = 0.036$ elde edilir. Ayrıca $1 \wedge_p 0$ için aynı operatör kullanıldığında, $1 \wedge_p 0 = (1 - 1/14). [1 * 0] + 1/14. [1 + 0 - 0] = 1/14 = 0.071$ bulunur. Dolayısıyla,

$y_1 = \text{Maks} [0 .036 0 0 0 0 0 0 0 .071 0 0 0] = 0.071$ şeklindedir. Aynı adım y_2 'den y_{14} 'e kadar tekrar edilir.

$X * _p P(E) = Y = (.071 .143 .214 .285 .357 .428 .950 .785 .892 .914 0 .785 .857 .928)$ bulunur. Eşik operasyonları uygulandığında,

$X * _p P(E) = Y = (.071 .143 .214 .285 .357 .428 .950 .785 .892 .914 0 .785 .857 .928) \rightarrow (.071 .143 .214 .285 .357 .428 .950 .785 .892 .914 1 .785 .857 .928) = X_1$ elde edilir.

Öne sürülen bu yaklaşımda, $k = 1$ eşik değerine sahip olan açık konumdaki kavramların belirsizlik konumu 1'den küçük iken değeri korunur, 1'den büyük değerlerine ise 1 ataması yapılarak güncellenir. İlgili açık konumdaki vektör defa defa ilişki matrisi ile çarpılır, işlem sabit bir nokta elde edilene kadar devam eder.

$X_1 * _p P(E) = (.071 .241 .349 .367 .449 .429 .925 .679 .845 .879 0 .920 .955 .862) \rightarrow (.071 .241 .349 .367 .449 .429 .925 .679 .845 .879 1 .920 .955 .862) = X_2$

$X_2 * _p P(E) = (.071 .318 .447 .415 .500 .429 .913 .625 .824 .864 .900 .957 .976 .801) \rightarrow (.071 .318 .447 .415 .500 .429 .913 .625 .824 .864 .900 .957 .976 .801) = X_3$

$X_3 * _p P(E) = (.071 .378 .519 .443 .529 .429 .906 .598 .815 .858 .810 .967 .981 .743) = X_4$

$X_4 * _p P(E) = (.071 .426 .571 .460 .545 .429 .903 .585 .811 .855 .729 .970 .982 .690) = X_5$

$X_5 * _p P(E) = (.071 .463 .609 .469 .553 .429 .902 .578 .809 .854 .656 .970 .982 .641) = X_6$

$X_6 * _p P(E) = (.071 .492 .636 .475 .558 .429 .901 .575 .808 .854 .590 .970 .982 .595) = X_7$

$X_7 * _p P(E) = (.071 .516 .656 .478 .561 .429 .901 .573 .808 .854 .531 .970 .982 .553) = X_8$

$X_8 * _p P(E) = (.071 .534 .671 .480 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .478 .970 .982 .513) = X_9$

$X_9 * _p P(E) = (.071 .548 .682 .481 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .430 .970 .982 .477) = X_{10}$

$X_{10} * _p P(E) = (.071 .559 .690 .481 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .387 .970 .982 .443) = X_{11}$

$X_{11} * _p P(E) = (.071 .568 .695 .481 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .349 .970 .982 .411) = X_{12}$

$X_{12} * _p P(E) = (.071 .575 .699 .481 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .314 .970 .982 .382) = X_{13}$

$X_{13} * _p P(E) = (.071 .580 .702 .481 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .282 .970 .982 .354) = X_{14}$

Görüldüğü üzere, ilişki matrisinde yola çıkarak ulaşılabilirlik matrisi R, k_{13} . üssün de hesaplanmasıyla sonlanmıştır. Kavram sayısının fazla olması dolayısıyla birbirine eşitlenen iterasyon elde edilememiştir. Sabitlenmeyen kavram değerlerinin ise yakın değerlerde gezdiği görülmektedir.

Kavram 11 için bu adım yorumlanacak olursa, Kavram 2, 3, 4, 5, 'den artan; Kavram 8, 9, 10, 14' ten ise hafif azalan dolaylı ilişkiler tespit edilmiştir. Kavram 1, 6, 7, 12, 13 ise ilk iterasyondan itibaren hep aynı sonucu vermiş, dolaylı ilişkinin çelişki derecesinden etkilenmediğini ortaya koymuştur. Özellikle Kavram 1 ile Kavram 11 arasında çok zayıf dolaylı ilişki olduğu görülmektedir.

Adım 5. Güncellenen vektörün tekrar tekrar ilişki matrisi P(E) üzerinden geçme süreci, sabit nokta (fixed point) elde edilene kadar tekrarlanır. Nihai sabit nokta, plithogenic bulanık bilişsel haritanın sınır döngüsüdür.

Dolaylı ilişkilerin çelişki dereceleri de göz önünde bulundurularak hesaplanması, erişilebilirlik / ulaşılabilirlik (reachability) matrisini vermektedir.

Kavram 11 için detaylı sunulan bu örnek, çalışma kapsamındaki diğer onüç kavram için de yapıldığında bu şu bulgular elde edilmiştir:

- İlk beş kavram, kendilerini takip eden diğer kavramları dolaylı yoldan düşük çelişki dereceleri ile etkilenememektedir. En düşük etkileme kuvveti ise Kavram 1'e, yani bireylerin geçici bir süre için şahsi araç kullanımını ihtiyacına aittir.
- Kavram 5 ile Kavram 11 arasındaki tüm olgular arasında döngüsel ilişki bulunmaktadır. Kavram 5 ve Kavram 6 orta seviye etkileme kuvvetine sahiptir, özellikle Kavram 6'nın etkilenme gücü bulunmamaktadır.
- Kavram 7, 9, 10 ve 11 ard arda en yüksek etkileme kuvvetlerine sahip olan unsurlardandır. Bu kavram grubu arasında Kavram 7, yani dijital araç paylaşımı iş modelinin geniş kitlelerce benimsenmesi, bu bilişsel harita alt kümesinin en önemli kavramı konumundadır.
- İncelenen tüm bu öncül kavramlar; firma bilinirliğinin, müşteri sayısının, araç paylaşımının artması (K11), araçların ekonomik ömrü boyunca yüksek verimlilik ve etkinlikte kullanılması (K12), otomotiv endüstrisinin daha uzun ömürlü, daha dayanıklı, daha kaliteli araç tasarlaması ve üretmesi (K13), ve nihayetinde sürdürülebilir tedarik zinciri yapısının oluşması, döngüsel ekonomi, paylaşım ekonomisi (K14) ile sonuçlanmaktadır.
- Nihai etkileme durumu incelendiğinde, Kavram 12 ve Kavram 13, tüm bilişsel haritada en önemli rol oynayan kavramlar durumundadır.

Araştırma adımları ve bulguları ele alındığında, başlangıçta talebi oluşturan tüketicinin geçici bir süre araç kullanım ihtiyacı dijital platformlar üzerinden araç paylaşımı yoluyla giderildiğinde, geniş çerçeveye bakıldığında sonuçlar çok olumlu bir noktaya varmakta, daha verimli ve sürdürülebilir bir iş dünyasının sınırları zorlanmaktadır.

Takip eden bölümde çalışmanın sonuçları ve tartışma kısmı yer almaktadır.

5. Sonuç ve Tartışma

Dijital iş modelleri kapsamında "satın alma yerine kullanma" akımı, döngüsel ekonomi ile sürdürülebilir tedarik zincirlerine zemin oluşturması bakımından önemli bir konumdur. "Hizmetleştirme iş modeli" olarak da bilinen bu olgu, Endüstri 4.0 dijital dönüşümünün sunduğu potansiyel faydalar dolayısıyla hem "dikkat çeken bir iş dalı" hem de "araştırma fırsatı" olarak da tanımlanmaktadır. Ayrıca, COVID-19 küresel salgını sebebiyle, bireysel satın alma gücünde ciddi bir düşüş gerçekleşmiş, müşteri yüzyüze iletişimden kaçınmak durumunda kalmış, teması zorunlu hale getiren sözleşme imzalama süreçlerinin en aza indirilmesi mecburi hale gelmiştir. Bunun yanı sıra, toplu taşımadan kaçınan müşteri sayısının artması ile dijital araç paylaşımı iş modelleri özellikle talep görmüş, araç paylaşım modellerinden "en yakın konumdaki aracı kirala, kullan, istediğin yere bırak" iş modeli pandemi döneminde hızlı şekilde benimsenmiştir. Hem literatür taraması hem sektör raporlarının incelenmesi yoluyla elde edilen bilgilere göre, dijital platformlar vasıtasıyla araç

paylaşımının artması ile “üretimde verimlilik” ve “sürdürülebilir tedarik zincirleri” kavramları için de uygun zemin oluşmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, dijital platformlar üzerinden araç paylaşımının Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile kavramsal modellemesini sağlamak, etkili olan faktörleri detaylı olarak uzman görüşleri ışığında analiz etmektir. Bu amaçla ilk olarak konuda ön plana çıkan kavramlar bibliyometrik analiz ile tespit edilmiş, literatür taraması ile bu çıktıların detayları elde edilmiştir. Ardından TT ve YY firmaları yetkilileri ile iki aşamalı bir görüşme düzenlenmiş, ilk aşamada kavramlar üzerine konuşulmuş, nihai bir kavram listesi elde edilmiş, ikinci aşamada ise bu kavramlar arası nedensel ilişkiler sorgulanmıştır. Delphi tekniği uygulanarak yetkililerin ortak bir kararda buluşması sağlanmıştır. Plithogenic operatörler vasıtasıyla, kavramlar arası çelişki olasılıkları da modele dahil edilmiş, görüş belirten sektör yetkililerinin fikirlerindeki belirsizliğin modellenmesini mümkün kılınmış, kavramlar arası çelişki dereceleri dikkate alınmıştır.

Araştırmanın bulguları, “dijital araç paylaşımı iş modelinin geniş kitlelerce benimsenmesi”, “araçların ekonomik ömrü boyunca yüksek verimlilik ve etkinlikte kullanılması” ve “otomotiv endüstrisinin daha uzun ömürlü, daha dayanıklı, daha kaliteli araç tasarlaması ve üretmesi” kavramlarının yüksek etkileme kuvvetine dikkat çekmekte, nihayetinde “sürdürülebilir tedarik zinciri” yapısının oluşmasına ve “döngüsel ekonominin” mümkün hale gelmesine vurgu yapmaktadır.

Elektrikli araç paylaşım hizmetinin tasarımı için bilişsel haritalama ve çok kriterli değerlendirme sunan Luè vd. (2016) ve Luè vd. (2017) çalışmalarının bulguları incelendiğinde; araçlara erişilebilirlik, karbon emisyonu, park yeri ve araçların finansal değerleri konularının ön plana çıktığı görülmektedir. Bisiklet paylaşımı için kavramsal bir model öneren Anwar vd. (2017) ise bilinçli araç paylaşım gruplarında öne çıkan etkinlik ve sürdürülebilirlik vurgusuna dikkat çekmektedir. Paylaşımlı mobilite sistemleri konulu simülasyon çalışmasında gerçek veri ile yapılan analiz sonucu Le Vine (2014), zamanla paylaşımlı araç uygulamasının daha yaygın hale geleceğini, sistemdeki paylaşımlı araç sayısının artacağını, tüketicinin de bu iş modelini kullanmaya yöneleceğini ortaya koymuştur. Tüm bu araştırmalar, bu çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir. Paylaşımlı araç kullanımı, atıl durumda olan araçların maksimum fayda sunmasına zemin hazırlamakta, aracın istenilen yere bırakılması ise kesin varış hedefine ulaşılabilmeyi mümkün kılmaktadır. Dolayısıyla hem sistem içindeki aracın maksimum kullanımı, hem de bireylerin spesifik bir noktaya gidiş ihtiyacı sağlanmaktadır. Özellikle maddi durumu şahsi araç satın almaya uygun olmayan tüketici açısından önemli bir imkan sunulmaktadır. Araçların çok kez kullanımı sebebiyle oluşabilecek olumsuz durumları en aza indirmek için tasarımcılar ve üreticiler daha sağlam

daha kaliteli araçlar üretmeye yönelmektedir. Tüm bu tetikleyici faktörler göz önünde bulundurulduğunda sürdürülebilir bir tedarik zinciri yapısı elde edilmektedir. Ancak bu dijital iş modelinin beraberinde getirdiği olumsuz durumlar da gön önünde bulundurulmalıdır. Örneğin belli bir süre kullanımdan sonra gereken tamir ve temizlik işlemleri, fazla kullanım sebebiyle aracın kısa zamanda eskimesi, tedarikçiler (araç satan tedarikçi, otopark sağlayıcı, otomatik tanıma ile akaryakıt dolumu sağlayan istasyonlar) ile ilgili istenen hizmet seviyesinin sağlanmaması sebebiyle yaşanan problemler, iletişim eksikliği, koordinasyon sorunları, firma çalışanları temelli problemler, ataç kullanıcılarının araca zarar vermesi, kirletmesi, aracın içinde sigara içmesi, mobil uygulamada yaşanan aksaklıklar sebebiyle ödemenin tamamlanamaması veya araç kullanımının sonlandırılmaması (Karadayı-Usta, 2021).

Literatürde araç paylaşımı üzerine yapılan bilişsel haritalama çalışmaları sayısı çok kısıtlı olup; konunun sosyal, ekonomik, çevresel etkileri araştırılmakta, yöntem olarak ise geleneksel bilişsel haritalama kullanılmakta, görüş belirten kişilerin tutarsız ve belirsiz ifadelerine de vurgu yapılmaktadır (Luè vd., 2017). Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile hem belirsiz durumunun hem de çelişki derecelerinin hesaba katılması mümkün hale gelmiş, gerçek hayattaki durumun yansıtılabilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, diğer çalışmalardan farklı olarak bu araştırmada Delphi tekniği ile uzmanların defa defa tartışarak karara varması, konuyu kapsamlı olarak ele almaları sağlanmış, her detay üzerinde kafa yorulması söz konusu olmuştur.

Analiz için seçilen yöntem, öncül çalışmalar ile karşılaştırıldığında, geleneksel yöntemin belirsizliği hesaba katmadığı, ancak Bulanık Bilişsel Haritalama'da ise problemi başlangıç koşullarına duyarlı bir şekilde modellenin mümkün olmadığı, bir başka deyişle farklı başlangıç vektörleri için sistemin aynı sonucu verdiği (Asan ve Kadaiççi , 2019) vurgulanmakta, yöntemi geliştirmek için farklı yaklaşımlar öne sürülmektedir. Bir başka öncül yöntem ise Neutrosophic Bilişsel Haritalama olup, belirsizliğin yanında karar veren kişinin kararsız kalma durumunu hesaba katmakta, iki kavram arası ilişkinin ne olduğu bilinmediği duruma özgü bir prosedür sunulmaktadır (Kandasamy ve Smarandache, 2003). Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ise 2017 yılında öne sürülmüş yeni bir yöntem olup, bu öncül yöntemleri kapsamakta, hem belirsizliği hem çelişkili kararları hem de kavramlar arası ilişkiye karar verememe durumundaki prosedürü ele almaktadır (Smarandache, 2017). Hem ülkemizde hem uluslararası camiada bu yöntem yeni yeni kabul görmekte ve çeşitli alanlarda uygulamaları yapılmaktadır.

Bu çalışma, bilişsel haritalamada gelinen son noktayı ortaya koyma açısından, öne sürülen en son matematiksel yöntem önerilerini öne çıkarma bakımından teorik anlamda literatüre

katkı sağlamaktadır. Ayrıca, ele alınan konu da hem literatürde önemli bir araştırma konusu olarak tanımlanmakta, hem de dijital dönüşümü iş kolu olarak değerlendiren ve bu alana yatırım yapan sektör yetkililerine kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Araştırma, özellikle sektör yetkililerinden fikir alması, sektörün içinden kişiler ile sektör gerçeklerini vurgulaması bakımından kıymetli bulgular sunmaktadır.

Çalışmanın belli bir zaman dilimini yansıtmaması, belli bir ülkede, belli bir şirket yetkililerine odaklanmış olması, çalışmanın kısıtları arasında gösterilebilir. Ancak yaşadığımız küresel salgın döneminin tüm dünyayı etkilemiş olduğu açık olup, çalışma bulgularının global anlamda geçerliliğinin olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, seçilen şirket ve sektör yetkilileri, küresel anlamda sektöründe yetkinliği bulunan birimlerden seçilmiş olduğu için, sektörde olumlu bilinirliği ve tanınırlığı olduğu için, konu hakkında yansız tutum sergilendiği kanısına varılmıştır. Birden fazla kurum yetkilisinin aynı yönde fikir belirtmesi, uzmanların yansız tutum sergilediklerini göstermektedir.

Gelecek çalışmalarda, gerçek kullanıcılara anket yoluyla konuyla alakalı fikirleri sorulabilir, tüketici tavrının ne olduğu araştırılabilir, sektör yetkilileri ne yaparsa talebin daha da artacağı sorulanabilir. Öne sürülen hipotezlerin sınanması yoluyla Yapısal Eşitlik Modeli kullanılabilir, anket sonuçları belli katılımcı grupları bazında incelenebilir. Şirketin mevcut halde hizmet sunmakta olduğu müşterilerine ait verilerin büyük veri analizi ile çeşitli sınıflandırma algoritmaları ile müşterilerini gruplara ayırması ve bu grupları kıyaslaması, göreceli hizmet paketleri tasarlaması da mümkündür.

KAYNAKÇA

- Agbo, Friday Joseph, Solomon Sunday Oyelere, Jarkko Suhonen, ve Markku Tukiainen. 2021. "Scientific production and thematic breakthroughs in smart learning environments: a bibliometric analysis". *Smart Learning Environments* 8 (1): 1. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00145-4>.
- Agrawal, Vishal V., Atalay Atasu, ve Luk N. Van Wassenhove. 2018. "OM Forum—New Opportunities for Operations Management Research in Sustainability". *Manufacturing & Service Operations Management* 21 (1): 1-12. <https://doi.org/10.1287/msom.2017.0699>.
- Agrawal, Vishal V., ve Ioannis Bellos. 2016. "Servicizing in Supply Chains and Environmental Implications". İçinde *Environmentally Responsible Supply Chains*, editör Atalay Atasu, 109-24. Springer Series in Supply Chain Management. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-30094-8_7.
- Anwar, Samiul, Shuha Nabila ve Tanzima Hashem. 2017. "A Novel Approach for Efficient Computation of Community Aware Ridesharing Groups". *CIKM'17*, November 6-10, 2017, Singapore.
- Arici, Faruk, Pelin Yildirim, Şeyma Calıklar, ve Rabia M. Yilmaz. 2019. "Research Trends in the Use of Augmented Reality in Science Education: Content and Bibliometric Mapping Analysis". *Computers & Education* 142 (Aralık): 103647. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>.
- Asan, Umut, ve Çiğdem Kadaifçi . 2019. "Bulanık bilişsel haritalara dayalı yeni bir ürün konumlandırma yaklaşımı". *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* 35 (2): 1047-62. <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.528766>.
- Axelrod, Robert. 1976. *Structure of Decision: The Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt13x0vw3>.
- Bag, Surajit, Shivam Gupta, ve Sameer Kumar. 2021. "Industry 4.0 Adoption and 10R Advance Manufacturing Capabilities for Sustainable Development". *International Journal of Production Economics* 231 (Ocak): 107844. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107844>.
- Bardaka, Eleni, Leila Hajibabai, ve Munindar P. Singh. 2020. "Reimagining Ride Sharing: Efficient, Equitable, Sustainable Public Microtransit". *IEEE Internet Computing* 24 (5): 38-44. <https://doi.org/10.1109/MIC.2020.3018038>.
- Burgaz, Ece. 2020. "İzmir Büyükşehir Belediyesi Paylaşım Araç Sistemini Başlattı". *Bigumigu* (blog). 2020. <https://bigumigu.com/haber/izmir-buyuksehir-belediyesi-paylasimli-arac-sistemini-baslatti/>.
- Burlando, Claudia, Enrico Ivaldi, Paolo Parra Saiani, ve Lara Penco. 2019. "To Own or Not to Own? Car Ownership and Consumer Awareness: Evidence from an Italian Survey". *Research in Transportation Business & Management* 33 (Aralık): 100435. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100435>.
- Cheng, Xusen, Tingting Hou, ve Jian Mou. 2021. "Investigating Perceived Risks and Benefits of Information Privacy Disclosure in IT-Enabled Ride-Sharing". *Information & Management*, Şubat, 103450. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103450>.
- Çavuşoğlu, Özcan. 2015. "Araç Paylaşımı (Carsharing) Nedir?" 2015. <https://www.linkedin.com/pulse/ara%C3%A7-payla%C5%9F%C4%B1m%C4%B1-carsharing-nedir-%C3%B6zcan-%C3%A7avu%C5%9Fo%C4%9Flu-mba/?originalSubdomain=tr>.
- Dünya. 2021. "Pandemide kiralık araç talebi yüzde 23 arttı". Text. <https://www.dunya.com/sectorler/pandemide-kiralik-arac-talebi-yuzde-23-artti-haberi-607705>. 2021. <https://www.dunya.com/sectorler/pandemide-kiralik-arac-talebi-yuzde-23-artti-haberi-607705>.
- Dwivedi, Gourav, Samir K. Srivastava, ve Rajiv K. Srivastava. 2017. "Analysis of barriers to implement additive manufacturing technology in the Indian automotive sector". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 47 (10): 972-91. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-07-2017-0222>.
- Eisermann, Florian. 2021. "7 Patterns of Digital Business Models". *Cloudflight* (blog). 10 Mart 2021. <https://www.cloudflight.io/expert-views/7-patterns-of-digital-business-models-45001/>.
- Escarus. 2020. "Bir Eko-Sosyal Kriz Olarak COVID-19 Salgını Ve Sürdürülebilirlik". TSKB Sürdürülebilirlik Danışmanlığı. https://www.escarus.com/i/content/512_2_Escarus_Bir_Eko-Sosyal_Kriz_Olarak_Covid-19_Salgini_ve_Surdurulebilirlik_052020.pdf.
- Fu, Xiaoyi, Ce Zhang, Hua Lu, ve Jianliang Xu. 2018. "Efficient Matching of Offers and Requests in Social-Aware Ridesharing". İçinde *2018 19th IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM)*, 197-206. <https://doi.org/10.1109/MDM.2018.00037>.
- Gokalp, Ebru, Mert Onuralp Gokalp, Selin Çoban, ve P. Erhan Eren. 2019. "Dijital Dönüşümün Etkisinde Verimli İstihdam Yönetimi: Yol Haritası Önerisi". *Verimlilik Dergisi*, sy 3: 201-22.
- Grudén, Anders. 2020. "Why Invest in Servitization: Q&A with Synchron". 2020. <https://www.synchron.com/blog/why-invest-in-servitization-qa-with-synchron-ceo-anders-gruden/>.
- Gu, Qian-Ping, Jiajian Leo Liang, ve Guochuan Zhang. 2017. "Efficient Algorithms for Ridesharing of Personal Vehicles". İçinde *Combinatorial Optimization and Applications*, editör Xiaofeng Gao, Hongwei Du, ve Meng Han, 340-54. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71150-8_29.

- Güvener, Işlay. 2020. “COVID-19 Toplu Taşıma Ve Yolculuk Paylaşımı Talebini Etkiledi”. *Uzakrota* (blog). 2020. <https://www.uzakrota.com/covid-19-toplu-tasima-ve-yolculuk-paylasimi-talebini-etkilerken-paylasimli-bisiklete-talep-artiyor/>.
- Hawapi, Mega Wati, Zuraidah Sulaiman, Umar Haiyat Abdul Kohar, ve Noraini Abu Talib. 2017. “Effects of Perceived Risks, Reputation and Electronic Word of Mouth (E-WOM) on Collaborative Consumption of Uber Car Sharing Service”. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 215 (Haziran): 012019. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/215/1/012019>.
- He, Suining, ve Kang G. Shin. 2019. “Spatio-Temporal Capsule-based Reinforcement Learning for Mobility-on-Demand Network Coordination”. İçinde *The World Wide Web Conference*, 2806–2813. WWW '19. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3308558.3313401>.
- Huang, X., ve H. Peng. 2018. “Efficient Mobility-on-Demand System with Ride-Sharing”. İçinde . <https://ieeexplore.ieee.org/document/8569777>.
- Jain, Taru, Geoffrey Rose, ve Marilyn Johnson. 2021. ““Don’t You Want the Dream?”: Psycho-Social Determinants of Car Share Adoption”. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 78 (Nisan): 226-45. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.02.008>.
- Jie, Ferry, Craig Standing, Sharon Biermann, Susan Standing, ve Thi Le. 2021. “Factors Affecting the Adoption of Shared Mobility Systems: Evidence from Australia”. *Research in Transportation Business & Management*, Nisan, 100651. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100651>.
- Kandasamy, W. B. Vasantha, ve Florentin Smarandache. 2003. *Fuzzy Cognitive Maps and Neutrosophic Cognitive Maps*. Xiquan.
- Karadayı-Usta, Saliha. 2020. “Neutrosophic Analytic Hierarchy Process For Evaluating A New Servicing Business Model of Transportation”. İçinde . http://www.isahp.org/uploads/056_001.pdf.
- Karadayı-Usta, Saliha. 2021. “A novel neutrosophic set based hierarchical challenge analysis approach for servicing business models: A case study of car share service network”. *Computers & Industrial Engineering*, 107795.
- Keivanpour, Samira. 2021. “A Fuzzy Strategy Analysis Simulator for Exploring the Potential of Industry 4.0 in End of Life Aircraft Recycling”. İçinde *Intelligent and Fuzzy Techniques: Smart and Innovative Solutions*, editör Cengiz Kahraman, Sezi Cevik Onar, Basar Oztaysi, Irem Ucal Sari, Selcuk Cebi, ve A. Cagri Tolga, 797-806. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51156-2_92.
- Knight, Warren. 2018. “7 Business Models Of Digital Disruption”. 08 Mayıs 2018. <https://warren-knight.com/2018/05/08/7-business-models-digital-disruption/>.
- Kosko, Bart. 1986. “Fuzzy Cognitive Maps”. *International Journal of Man-Machine Studies* 24 (1): 65-75. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(86\)80040-2](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(86)80040-2).
- Kypriadis, Damianos, Charalampos Konstantopoulos, Grammati Pantziou, ve Damianos Gavalas. 2019. “An Efficient Scheme for Dynamic Car Relocation in Free-Floating Car-Sharing Systems”. İçinde *2019 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*, 527-30. <https://doi.org/10.1109/ISC246665.2019.9071681>.
- Lacy, Peter, ve Jakob Rutqvist. 2015. *Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage*. Palgrave Macmillan UK. <https://doi.org/10.1057/9781137530707>.
- Le Vine, Scott. 2014. “A Pareto-efficient market-clearing mechanism for shared-mobility systems”. *Int. J. Automotive Technology and Management*, 14(3): 271-285,
- Lowalekar, Meghna, Pradeep Varakantham, ve Patrick Jaillet. 2020. “Zone pAth Construction (ZAC) based Approaches for Effective Real-Time Ridesharing”. *arXiv:2009.06051 [cs]*, Eylül. <http://arxiv.org/abs/2009.06051>.
- Luè, Alessandro, Alberto Colomi, ve Roberto Nocerino. 2016. “Cognitive Mapping and Multi-Criteria Assessment for the Design of an Electric Car Sharing Service”. İçinde *Energy and Environment*, 31-45. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119307761.ch3>.
- Luè, Alessandro, Roberto Nocerino, Valerio Paruscio, Diego Ciccarelli, Simone Vantini, ve Paolo Zanini. 2017. “The Evaluation Model: Estimation of Economic, Social and Environmental Impacts of Car Sharing Services”. İçinde *Electric Vehicle Sharing Services for Smarter Cities: The Green Move Project for Milan: From Service Design to Technology Deployment*, editör Daniele Fabrizio Bignami, Alberto Colomi Vitale, Alessandro Luè, Roberto Nocerino, Matteo Rossi, ve Sergio Matteo Savaresi, 223-51. *Research for Development*. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61964-4_14.
- Marhayanie, M. Ismail, ve I. Muda. 2017. “Impact of the online car rental service order system on sales turnover with financial literacy customer as intervening variables”. *International Journal of Economic Research* 14 (20): 71-84.
- Martin, Nivetha, R. Priya, ve Florentin Smarandache. 2021. “New Plithogenic sub cognitive maps approach with mediating effects of factors in COVID-19 diagnostic model”. *Journal of Fuzzy Extension and Applications* 2 (1): 1-15. <https://doi.org/10.22105/jfea.2020.250164.1015>.

- Martin, Nivetha, ve Florentin Smarandache. 2021. "Plithogenic Cognitive Maps in Decision Making". *International Journal of Neutrosophic Science* Volume 9 (Issue 1): 09-9-21. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3950063>.
- McIntyre, Kirstie, ve John A. Ortiz. 2016. "Multinational Corporations and the Circular Economy: How Hewlett Packard Scales Innovation and Technology in Its Global Supply Chain". İçinde *Taking Stock of Industrial Ecology*, editör Roland Clift ve Angela Druckman, 317-30. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20571-7_17.
- Meige, Albert. 2018. "If You Want to Survive, Stop Selling Products". *Open Organization* (blog). 2018. <https://open-organization.com/fr/2018/02/28/if-you-want-to-survive-stop-selling-products/>.
- Meyer, Dr Jens-Uwe. 2021. "Digital Business Model". Innolytics Innovation. 2021. <https://innolytics-innovation.com/digital-business-model/>.
- Nudurupati, Sai S., David Lascelles, Gillian Wright, ve Nick Yip. 2016. "Eight challenges of servitisation for the configuration, measurement and management of organisations". *Journal of Service Theory and Practice* 26 (6): 745-63. <https://doi.org/10.1108/JSTP-02-2015-0045>.
- Peterson, Mark, ve Travis Simkins. 2019. "Consumers' Processing of Mindful Commercial Car Sharing". *Business Strategy and the Environment* 28 (3): 457-65. <https://doi.org/10.1002/bse.2221>.
- Philip, Heather E., Lucie K. Ozanne, ve Paul W. Ballantine. 2015. "Examining temporary disposition and acquisition in peer-to-peer renting". *Journal of Marketing Management* 31 (11-12): 1310-32. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2015.1013490>.
- Sadeh, Ehsan, ve Mansour Garkaz. 2018. "Interpretive structural modeling of quality factors in both medical and hospitality services in the medical tourism industry". *Journal of Travel & Tourism Marketing* 36 (2): 253-67.
- Smarandache, F. 2005. "Neutrosophic Set - a Generalization of the Intuitionistic Fuzzy Set". *International Journal of Pure and Applied Mathematics* 24 (3): 287-97. <https://doi.org/10.1109/GRC.2006.1635754>.
- Smarandache, Florentin. 2017. *Plithogeny, Plithogenic Set, Logic, Probability, and Statistics*. Brussels, Belgium: Pons. <http://arxiv.org/abs/1808.03948>.
- Smarandache, Florentin, ve Nivetha Martin. 2020. "Plithogenic Cognitive Maps in Decision Making". *International Journal of Neutrosophic Science* 9 (1): 9-21. <https://doi.org/DOI:10.5281/zenodo.3950063>.
- Sujatha, R., S. Poomagal, G. Kuppaswami, ve Said Broumi. 2020. "An Analysis on Novel Corona Virus by a Plithogenic Fuzzy Cognitive Map Approach". *International Journal of Neutrosophic Science* 11 (2): 62-75. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4275789>.
- Systems Innovation. 2020. "Servicization", 2020. <https://www.systemsinnovation.io/>.
- "T-Norm". 2021. İçinde *Wikipedia*. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=T-norm&oldid=1016035629>.
- Toffel, Michael W. 2008. "Contracting for Servicizing". *Harvard Business Review*. 2008. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=31939>.
- VOSviewer. 2021. "VOSviewer - Visualizing Scientific Landscapes". 2021. <https://www.vosviewer.com/>.
- Xu, Yixin, Lars Kulik, Renata Borovica-Gajic, Abdullah Aldwyish, ve Jianzhong Qi. 2020. "Highly Efficient and Scalable Multi-hop Ride-sharing". İçinde *Proceedings of the 28th International Conference on Advances in Geographic Information Systems*, 215-226. SIGSPATIAL '20. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3397536.3422235>.
- Yang, Jun, Fang Guo, ve Min Zhang. 2017. "Optimal Planning of Swapping/Charging Station Network with Customer Satisfaction". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 103 (Temmuz): 174-97. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.04.012>.
- Yılmaz, M. L. 2020. "Kovid-19 Salgını Ve Sonrası Ekonomi Boyutu İle İlgili Değerlendirmeler". https://www.pa.edu.tr/Upload/editor/files/Kovid_Ekonomi%20boyutu_.pdf.
- Yudatama, U. K. Y., Achmad Nizar Hidayanto, ve Bobby Achirul Awal Nazief. 2018. "Approach Using Interpretive Structural Model (ISM) to Determine Key Sub-Factors at Factors: Benefits, Risk Reductions, Opportunities and Obstacles in Awareness IT Governance". *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* 96 (16): 5537-49.
- Zadeh, L. A. 1965. "Fuzzy Sets". *Information and Control* 8 (3): 338-53. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X).
- Zhou, Jiangping. 2014. "Carsharing on University Campus: Subsidies, Commuter Benefits, and Their Impacts on Carsharing". *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 32 (Ekim): 316-19. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.08.015>.

İnovasyonun Turizm Sektörü Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Analizi

Impact of Innovation on Tourism Sector: Panel Data Analysis

Saeid HAJIHASSANIASL, Gaziantep Üniversitesi, Türkiye, saeidhha@gantep.edu.tr

Orcid No: 0000-0003-2127-5604

Taner AKÇACI, Gaziantep Üniversitesi, Türkiye, akcaci@gantep.edu.tr

Orcid No: 0000-0002-5343-0894

Öz: Turizm, dünya çapında ulusal ekonomiler için en büyük endüstrisinden birisi olarak kabul edilmektedir. Turizm, ekonomik büyüme, istihdam, sürdürülebilir kalkınma gibi ülkelerin çeşitli hedeflerinin gerçekleştirilmesine katkıda bulunan küresel bir sistem olarak bilinmektedir. Turizm sektörü, özellikle gelişmekte olan ve daha az gelişmiş bölgelerin küresel ekonomiye katılımlarını sağlayan birkaç ekonomik sektörden biri olarak giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Sektörün önemi dikkate alındığında, bu araştırmanın temel amacı 2019 yılı verilerine göre dünya genelinde en yüksek turizm gelirlerine sahip olan ilk 10 ülkenin inovasyon değişkeni yanı sıra turizm sektörü gelirini etkileyen bazı değişkenlerin 2015-2019 döneminde incelenmesidir. Araştırma kapsamında, panel veri analizi kullanarak tahminler yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre incelenen dönemde, reel döviz kuru değişkeni incelenen ülkelerin turizm gelirlerini olumsuz etkilerken, global yönetim değişkeni bu ülkelerin turizm gelirlerini olumlu etkilediği ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra inovasyon değişkeni olarak ele alınan global inovasyon endeksi değişkeni incelenen ülkelerin turizm sektörü gelirlerini etkilemediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler: Turizm, İnovasyon, Döviz Kuru, Global Yönetişim, Panel Veri Analizi.

JEL Sınıflandırması: C12, L83, O31

Abstract: Tourism is recognized as one of the largest industries for national economies worldwide. Tourism is known as a global system that contributes to the realization of various goals of countries such as economic growth, employment and sustainable development. Tourism sector is attracting more attention as one of the few economic sectors that enables especially developing and less developed regions participation in the global economy. Considering the importance of the sector, the main purpose of this research is to examine the innovation variable of the top 10 countries with the highest tourism income in the world according to 2019 data, as well as some variables affecting the tourism sector income in the 2015-2019 period. Within the scope of the research, estimations were made using panel data analysis. According to the findings, it has been revealed that while the real exchange rate variable affects the tourism incomes of the countries examined negatively, the global governance variable has a positive effect on the tourism incomes of these countries. In addition, it was concluded that the global innovation index variable, which is considered as an innovation variable, does not affect the tourism sector incomes of the countries examined.

Keywords: Tourism, Innovation, Exchange Rate, Global Governance, Panel Data Analysis

JEL Classification: C12, L83, O31

1. Giriş

Turizm, küresel ekonomiye sürekli katkıda bulunan dünyanın en büyük endüstrilerinden biridir. Bu sektördeki ticaret hacmi, petrol, gıda ürünleri veya araba ihracatına eşit hatta daha fazla olduğu görünmekle birlikte, uluslararası ticaretin temel oyuncularından ve aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerin temel gelir kaynaklarından biridir. Turizm sektörünün gelişimi, tek

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 23 Mart / March 2022

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 26 Mayıs / May 2022

© 2022 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

ürün ekonomisine sahip, yüksek işsizlik oranlarına ve sınırlı döviz kaynaklarına sahip ülkeler için ayrıca önem arz etmektedir. Dünya Turizm Örgütü'ne göre, 2030 yılına kadar uluslararası turist sayısının 1,8 milyara ulaşması beklenmektedir. Uluslararası turizmde en büyük payı Avrupa ve Asya-Pasifik bölgesinde oluşmaya devam etmektedir (Sandybayev, 2016: 6).

Turizm endüstrisinin kişi başına düşen geliri artırmada ve yoksulluğu azaltmadaki etkisi açıktır. Diğer ekonomik faaliyetlerle karşılaştırıldığında, bu sektör parlak bir görünüme sahip yeni bir çözüm olarak görülmektedir. Ancak bu sektörün istikrarı ve bundan elde edilen gelir önemli noktalardan biridir. Turizm sektörünün sürdürülebilir kalkınmasına yol açan faktörlerden biri de turizm hizmetlerinin sunumunda yenilikçilik ve çeşitliliğin korunmasıdır. Bu sektörün gelişmesi ile başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere, döviz kazançlarını bu şekilde artıracak ve ülke ekonomisinin büyümesine ve refahına katkıda bulunabileceklerdir. Turizm sektörünün gelişimi, bölgedeki diğer ticari faaliyetlerin gelişmesi için uygun bir ekonomik ortamın yaratılması, döviz getirisi, istihdam yaratılması ve ev sahibi ülkenin sosyal refah seviyesinin iyileştirilmesi nedeniyle çoğu politikacının dikkatini çekmekte ve ulusal ve bölgesel ekonomiyi çeşitlendirmek ve canlandırmak için bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, ekonomik kalkınmada ve toplumların sosyal ve çevresel koşullarının iyileştirilmesinde turizm sektörünün önemi göz önüne alındığında, turizm gelirini belirleyen faktörlerin analizi önem arz etmektedir. Turizm sektöründe diğer ekonomik değişkenler arasında, inovasyon faktörü daha az tartışılan bir faktör olarak görülmektedir. Genel olarak inovasyon faktörü, son yıllarda ekonomik çalışmalarda yeni bir olgu olmakla birlikte, karşılaştırmalı üstünlük ve ekonomik fırsatlar yaratarak bir ülkenin turizm gelirinin verimliliğini artıracak ekonomik kalkınmanın temel itici güçlerinden biri olarak bilinmektedir (Bazzazan vd., 2019).

Küreselleşme bağlamında inovasyon, işletmelerin, şehirlerin, bölgelerin ve ulusların rekabet edebilirliğinin ve uzun vadeli ekonomik performansının ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilir ve artan küresel rekabet, teknolojik değişim, hızlı değişen pazar koşulları ve kaliteli hizmetler için sürekli tüketici/müşteri talepleri inovasyonu teşvik etmektedir (Damanpour ve Schneider, 2006: 215).

Turizm sektöründe inovasyon araştırmalarında giderek daha fazla ilgi görmektedir. Bu yaklaşımlar, mekansal boyutun içinde inovasyonu birlikte yaratan çeşitli özel ve kamu aktörlerini ihmal etmeden başarılı sistemlerin yaratılması ve sürdürülmesinde girişimcilik ve inovasyonun temel rolünü vurgulamaktadır (Pikkemaat vd., 2019: 2).

Turizm alanında yapılan bazı araştırmalarda turizm üzerinde çeşitli ekonomik ve sosyal faktörlerden bahsedilmiş olmasına rağmen, araştırmalar inovasyon faktörünün etkisinin turizm gelirini etkileyen bir değişken olarak doğrudan analiz edilmediğini göstermektedir. Bu

nedenle, bu çalışmanın amacı, turizm gelirlerini etkileyen bazı ekonomik faktörlerle birlikte inovasyonun faktörünün etkisini araştırmaktır. Başka bir deyişle bu çalışma, 2019 yılına göre en yüksek turizm gelirin sahip ilk 10 ülkenin (Türkiye de bu ülkeler dahil) turizm gelirleri üzerindeki inovasyon faktörünün etkisini incelemektedir. Bu amaçla giriş bölümünden sonra ve ikinci bölümde araştırmanın kuramsal çerçevesi ele alınmış, üçüncü bölümde ise araştırmanın literatür değerlendirmesi yapılmıştır. Dördüncü bölümde istatistik örneklem tanıtılarak model tahmin edilmiş ve son olarak beşinci bölümde sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. İnovasyon Kavramı

İnovasyon, büyüme, rekabet gücü ve verimlilik düzeyi ile yakından ilişkilidir. İnovasyon faaliyetleri, uzun vadeli ekonomik büyümenin en önemli bileşenlerinden biridir (Pirnar vd., 2012: 134). İnovasyon, yeni bir şey yaratmak anlamına gelen Latince “innovatio” kelimesinden türetilmiştir (Korres, 2008: 145). Kavram, genel olarak bir örgütün yeni ürün ve hizmetleri geliştirmesi ve uygulaması veya yeni şeyler yapmanın yolları olarak kabul edilir (Sipe ve Testa, 2009: 3). Drucker’a (1985) göre inovasyon, yeni veya farklı bir ürün veya hizmetin yaratılmasıyla sonuçlanan bir fırsat olarak görülmeli ve uygulanmalıdır. İnovasyon, yeni bir problem çözme fikrini uygulamaya dönüştüren ve birey tarafından yeni olarak algılanan bir fikir, uygulama, süreç veya ürün olabilir (Ottenbacher ve Gnoth, 2005: 2006).

İnovasyon kavramı, ‘yenileme’ ve ‘iyileştirme’ gibi anlamları içermektedir (Işık vd., 2019: 98). Birçok disiplin tarafından incelenen inovasyon kavramı, araştırma odağına bağlı olarak farklı şekilde tanımlanmaktadır. Turizm araştırmaları kapsamında genellikle Schumpeter (1934) ve OECD/Eurostat (2018) tarafından yapılan inovasyon tanımlarının sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Pikkemaat vd., 2019: 2). Joseph Schumpeter (1934) inovasyonu ekonomik değişimin kritik boyutu ve “yaratıcı bir yıkım” olarak ifade eder. Yaratıcı yıkım, yeni üretim birimlerinin modası geçmiş olanların yerini aldığı sürekli ürün ve süreç inovasyon mekanizması anlamına gelir (Divisekera ve Nguyen, 2018: 158). İnovasyon

(1) yeni bir ürünün tanıtılması veya mevcut bilinen ürüne yeni bir nitelik kazandırılması; (2) yeni üretim yönteminin getirilmesi; (3) yeni bir hammadde veya mamul tedarik kaynağının bulunması; (4) yeni bir pazarın açılması ve (5) tekel konumunun oluşturulması veya yok edilmesi gibi endüstrinin yeniden düzenlenmesini kapsamaktadır (Bull ve Willard, 1993: 185; D’Alvano ve Hidalgo, 2012: 61). Öte yandan, OECD/Eurostat (2018) tarafından yayınlanan Oslo Manuel Kılavuzuna göre inovasyon, birimin önceki ürünlerinden veya süreçlerinden önemli ölçüde farklı olan ve potansiyel kullanıcıların (ürün) kullanıma sunulan veya birim (süreç) tarafından kullanıma sunulan yeni veya geliştirilmiş bir ürün veya süreç

(veya bunların bir kombinasyonu) olarak tanımlamaktadır (OECD/Eurostat, 2018: 20). Schumpeter'in (1934) tanımı daha çok girişimciye ve yenilik yapma isteğine odaklanırken, OECD/Eurostat (2018) daha stratejik bir yaklaşım izleyerek, pazar yöneliminin önemini vurgulamaktadır (Pikkemaat vd., 2019: 2).

İnovasyon tartışmalarının çoğu yeni ürünler ve teknolojilere odaklanmasına rağmen, tüm inovasyonlar mevcut varsayımlara ve düşünme biçimlerine meydan okumak üzerine kuruludur (Pirnar vd., 2012: 134). İnovasyon problem çözmek için herhangi bir yeni fikri kullanma süreci olarak görülmektedir. Bu tür inovasyon fikirleri, yeniden düzenleme, maliyet düşürme, yeni bütçe sistemlerinin uygulanması, iletişimin iyileştirilmesi veya ekip çalışması yoluyla yeni ürünlerin bir araya getirilmesine kadar değişebilir. İnovasyon aynı zamanda yeni fikirleri, süreçleri, ürünleri ve hizmetleri üretmek, kabul etmek ve uygulamakla da ilgilidir. Kabul etmek ve uygulamak da bu tanımın temel boyutlarıdır ve ilgili değişim ve uyum kapasitesini içerir (Hjalager, 2010: 2; Yücel ve Halis, 2020: 837).

3. Turizm ve İnovasyon

Turizm, rekabet gücünü ve bölgesel büyümeyi doğrudan etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Uluslararası turizm, gelişmekte olan ve daha az gelişmiş bölgelerin küresel ekonomiye katılımlarını artırmayı başardığı birkaç ekonomik sektörden biri olarak kabul edilmektedir (Korres, 2008: 135). Gokovalı'ya (2010: 140) göre zengin doğal, tarihi ve kültürel çekiciliğe sahip ülkeler, turizm sektörünü çıktı ve istihdam yaratmak için kullanma fırsatına sahiptir. Turizm, sektörler arası bağlantılar oluşturarak, ekonomik büyümeye katkıda bulunan, istihdamı artıran ve daha eşit gelir dağılımı sağlayan bir endüstridir. Aynı zamanda doğrudan gelir etkisinin yanı sıra turizm, çarpan etkisi yaratır ve ülkedeki inşaat, ulaşım, tekstil, tarım ve balıkçılık gibi diğer sektörlerin gelişimine de katkıda bulunur. Bir diğer ifadeyle turizm faaliyeti sadece seyahat örgütlerine ilişkin hizmetlerin sağlanması değil, aynı zamanda ekonomisinin birçok sektörü için de bir gelir kaynağıdır. Turizm sektörü ulaşım, otel ve

restoran hizmetleri, ticaret, inşaat, tüketim malları gibi temel ekonomik sektörler üzerinde büyük bir etkiye sahiptir ve sosyo-ekonomik kalkınma için itici bir katalizör olarak kabul edilir (Sandybayev, 2016: 6).

Turizm sektöründe, turizm ürünlerinin heterojen doğası gereği ve pek çok diğer sektörü de içine aldığı için inovasyon çok geniş bir faaliyet yelpazesini temsil etmektedir (Gelişimi vd., 2013: 44). Turizm, turistlerin ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik tüm faaliyetleri kapsar ve birden çok faaliyetten oluşur. Turistlere yönelik ürünler karmaşık ve heterojendir; zaman ve mekânda ayrılmış öğelerin bir kombinasyonunu oluştururlar ve genellikle birbiriyle ilişkili ürün ve hizmetlerden (örneğin, ulaşım, konaklama hizmetleri, eğlence hizmetleri) oluşur

(Aldebert vd., 2011: 1205). Bir diğer ifadeyle bu sektörde, seyahat acenteleri, restoranlar, oteller ve eğlence şirketleri gibi farklı hizmetler farklı işletmeler tarafından sunulmaktadır. Turizm sektörü, taleple büyüyen ve talep odaklı bir sektördür. Fakat turizm, turistler için sadece turizm ürünleri sunan bir işletme değildir. Turizm ürünlerinin soyut olması nedeniyle turistlerin alışkanlıkları ve psikolojisi ve aynı zamanda yerel halkın sosyo-kültürel yapısı da turizm deneyimini etkilemektedir. Buna göre, turistlerin memnun olması ve onların devamlılığının sağlanması bu sektördeki işletmelerin birbirleriyle rekabet halinde olmalarını gerektirmektedir. Rekabet avantajı elde edebilmek için de inovasyona ihtiyaç duyulmaktadır (Tüzünkan, 2017: 13862).

İnovasyon, son derece rekabetçi bir küresel pazarda faaliyet gösteren hizmet sektörünün hayatta kalması, sürdürülebilirliği ve gelecekteki büyümesi için neredeyse bir ön koşul haline gelirken, artan bir şekilde inovasyon araştırmalarıyla karakterize edilen turizm sektörü için kritik öneme sahiptir (Divisekera ve Nguyen, 2018: 157; Pikkemaat vd., 2018: 54). Şüphesiz ki yeni ürün geliştirme ve inovasyon, müşteriler için katma değer ve girişimciler için sürdürülebilir büyüme yaratma kapasitesine sahiptir. Bununla birlikte (Peters ve Pikkemaat, 2006: 2), bir hizmet sektörü olarak turizm, yeni teknolojiler, yeni müşteriler ve bunların değişen tüketim kalıpları, yeni rakipler, yeni çevresel beklentiler (örneğin, yeşil enerji, sürdürülebilirlik vb.) ile karşı karşıyadır (Işık vd., 2019: 98). Dolayısıyla, inovasyon, son derece küreselleşmiş bir pazarda yoğun bir şekilde rekabet eden turizm işletmelerinin varlığı, sürdürülebilirliği ve büyümesi ile güçlü bir şekilde bağlantılıdır. Öte yandan turizm işletmeleri, rakipleri tarafından daha kolay bir şekilde taklit edilebildiği için yaptıkları yenilikleri korumaları daha zordur. Bu nedenle, bu işletmelerin rekabet avantajlarını sürdürmek için sürekli inovasyon yapmaları gerekmektedir (Carvalho ve Costa, 2011: 26).

Turizm sektöründe inovasyon uygulamaları genellikle tüketicilerin talep profilindeki ve tüketici tercihlerindeki değişime bir tepki olarak ortaya çıkmıştır (Pirnar vd., 2012: 134). Bu anlamda turizm sektöründe inovasyon 19. yüzyılda Thomas Cook tarafından düzenlenen ilk gezilerle gelişmeye başladığı ve daha sonra turistlerin ihtiyaç ve isteklerine göre modüler ve dinamik paketleme ve kişiye özel tatiller sunarak kendi tatillerini yaratmalarına olanak tanıdığı bilinmektedir (Slivar vd., 2016: 42). Hjalager'e (2010: 2) göre turizmde inovasyon, sektörün soyutluk, ayrılmazlık ve bozulabilirlik gibi özelliklerinden dolayı birçok formlar ve şekiller alabilir. Bilgi teknolojisindeki inovasyonlar, çevresel, sosyo-kültürel, psikolojik ve ekonomik öneme sahip turizm sektörün doğasında değişikliklere yol açan yeni fırsatlar sunmaktadır (Gossling, 2017: 2). Yeni ve çeşitli turizm mal ve hizmetleri, turizmin talebi ve kapasitesi açısından daha sofistike ve esnek olan modern turizm destinasyonları yaratmaktadır (Gavurova vd., 2021: 809). Turizmde inovasyon, işletmelerin ve destinasyonların rekabet

edebilirliği, işbirliği ve bilgi üretimi, turistlerin ihtiyaç ve isteklerinin karşılanması, turizm kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi, destinasyonların küresel bağlantısı, ve turizm faaliyetini sürdüren işletmelerin ve destinasyonların yönetimi ve pazarlanması üzerinde etkilere sahiptir (Souza vd., 2017: 24).

İnovasyon, turizm sektörü için önemli bir konu olarak tartışılabilir. Crouch (1995: 103) tarafından yürütülen çalışma, turizmde inovasyon ve uluslararası turizm talebi arasındaki ilişkiye ilişkin 80 çalışmanın ampirik bulgularını bütünleştirmektedir. Bu çalışma meta-analitik teknikler kullanılarak “menşe ülke” ve “hedef ülke” değişkenlerinin etkisini analiz etmekte ve bunları destinasyondaki inovasyon düzeyi ile ilişkili uluslararası turist talebinin belirleyicileri olarak tanımlamaktadır. Öte yandan, Baaijens ve Nijkamp (2000: 821), bilgilerin kıt olduğu durumlarda vaka çalışmaları üzerinde nicel ekonomik çıkarımlar yapmak için kullanılan meta-analitik teknikler ile Yunanistan’ın Midilli adasının çeşitli turistik bölgelerinde turizm işletme inovasyonunun turizm gelirini nasıl etkilediğine dair bir analiz yürütmüşlerdir.

Türkmendağ ve Işık’ın (2010: 1) Avrupa Birliği ülkelerinin inovasyon harcamaları ve turizm sektörü reel gelirleri arasındaki ilişkisi inceledikleri çalışmalarında, inovasyon harcamaları ile turizm gelirleri arasında çift yönlü güçlü bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca regresyon analizi sonuçları inovasyon harcamalarındaki değişimin turizm gelirlerindeki %50’lik bir artma veya azalmayı açıkladığı ortaya koymuştur. Aldebert vd. (2011: 1212) tarafından yapılan araştırmalar, turizmdeki inovasyonların büyük ölçüde yeni hizmetlerin geliştirilmesine odaklandığını, süreçlerde ve pazarlamada da inovasyonların

olduğunu ortaya koymaktadır. Slivar vd. (2016: 38), Hırvatistan ve Sırbistan’da işletmelerin ve çalışanlarının yeni inovasyonlara nasıl yönlendirildiğini, hangi inovasyonların onlar için en önemli olduğunu, uygulamanın önündeki temel engellerin neler olduğunu ve aralarında bir fark olup olmadığını belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Hırvatistan’daki şirketlerin Sırp turizm şirketlerine göre inovasyona daha açık olduğunu göstermektedir. Ayrıca, araştırma eğitilmiş işgücünün, insanların sağlığı ve esenliği veya iyileştirilmiş iş yönetimi gibi geniş çaplı inovasyonları uygularken benzer istek ve güdülere sahip olduğunu göstermiştir.

3.1. Turizm Sektöründe İnnovasyon Türleri

Turizm hızla gelişen bir olgudur. Turizm sektörünün kendine özgü doğası, inovasyonu kavramsallaştırırken, tanımlarken ve ölçerken özel dikkat gösterilmesini gerektirir. Turizm sektöründe inovasyon, yeni hizmetler, yeni hedef gruplar ve tüketiciler, yeni dağıtım kanalları, yeni tanıtım araçları ve stratejileri, yeni pazarlama uygulamaları veya yeni altyapılar

aracılığıyla elde edilebilir (Pirnar vd., 2012: 134). Hjalager (1997: 36), Schumpeter (1939) çalışmalarından esinlenerek, hizmet sektörünün modern gerçekliğini yansıtmak üzere ürün veya hizmet, süreç, yönetsel/örgütsel, lojistik ve kurumsal olmak üzere beş tür turizm inovasyonu tanımlamıştır. Tüm bu inovasyonlar aşağıda kısaca açıklanmıştır (Hjalager, 2002: 465-466; Hjalager, 2010: 2-4; Eraslan vd., 2004: 17-19);

Turizmde ürün veya hizmet inovasyonları, müşteri tarafından doğrudan gözlemlenen ve yeni olarak kabul edilen değişiklikleri ifade eder. Bu tür inovasyon, piyasaya sürülmeden önce farklı pazarlara uyarlanabilen ürünün kullanım amacını geliştirmek, farklılaştırmak ve iyileştirmek için önemlidir. Ürün veya hizmet inovasyonları daha önce hiç görülmemiş veya belirli bir girişim ya da hedef için yeni hizmet veya ürünlerden oluşur. Çevresel açıdan sürdürülebilir konaklama tesisleri ve yerel geleneklere dayalı etkinlikler geliştirilen yeni turizm ürünlerine örnek verilebilir.

Turizmde süreç inovasyonları, tipik olarak verimliliği, üretkenliği ve iş akışı artırmayı amaçlayan sahne arkası girişimlerine atıfta bulunur. Süreç inovasyonu, mal veya hizmetleri etkin bir şekilde pazara sunmak ve sunulan ürünün kalitesini artırmak için tüm üretim hattını ele alır. Bu anlamda süreç inovasyonları, sonraki ürün yenilikleri ile birleştirilebilir veya bunlarla sonuçlanabilir. Bilgisayarlı yönetim ve izleme sistemleri, temizlik ve bakım için robotlar ve self servis cihazlar turizmdeki önemli süreç inovasyonu örnekleri arasındadır.

Turizmde yönetsel/örgütsel İnovasyonlar, genellikle rekabet avantajını sürdürülebilir kılmak için yeni ürünlerin, hizmetlerin ve üretim teknolojilerinin tanıtımıyla birlikte yeni iş profilleri, işbirlikçi yapılar, yetki sistemleri vb.'den oluşur. Yönetimsel inovasyonlar, iş zenginleştirme, ademi merkeziyetçilik, eğitim vs. yoluyla personelin yetkilendirilmesiyle veya bilimsel yöntemlerinin (yeniden) tanıtılmasıyla zorunlu kılınan becerilerin kaldırılmasıyla sonuçlanabilir.

Turizmde lojistik inovasyonları, dış ticari ile ilgili ilişkilerin yeniden düzenlenmesini içerir. Bu bireysel bir işletmenin değer zincirindeki konumunu etkileyebilir. Ele alınan akışlar malzemeler, işlemler, bilgiler ve müşteriler olabilir. Gıda ve restoran endüstrilerinde dikey bağlantılar, entegre destinasyon bilgi sistemleri, CRS sistemleri ve internet pazarlaması ve havalimanı merkezi sistemleri vb'den oluşur.

Turizmde kurumsal inovasyonlar, turizmin belirli alanlarında işletmeyi verimli bir şekilde yeniden yönlendiren veya geliştiren işbirlikçi/örgütsel yapı veya yasal çerçevedir. Kurumsal yenilikler, kamu ve özel sektörü kesiştirir ve oyunun yeni kurallarını belirler. Sosyal veya sağlık turizmi kavramlarını yeniden yapılandıran mali teşviklerin reformu; hassas alanlara erişimi kontrol eden destinasyon yönetim sistemleri ve birimleri ve kredi kuruluşlarının

kurulması veya değiştirilmesi ve finansman sağlama koşullarındaki değişiklikler turizm sektörü için örnek verilebilir.

Abernathy ve Clark (1985) modeline dayalı olarak, Hjalager (2002) turizm sektöründe inovasyon sınıflandırmalarına ilişkin farklı bir bakış açısı daha sunmuştur. Modelde, düzenli, niş, devrimsel ve yapısal olmak üzere dört farklı inovasyon tanımlamıştır. Bu inovasyonlar arasında yapısal inovasyon en geniş kapsamlı olanıdır. Yapısal inovasyon sadece endüstride değil, kullanılacağı toplumda da değişiklikler anlamına gelir. En az radikal olan inovasyon düzenli inovasyon türüdür, ancak belirli bir süre boyunca etkisi oldukça önemli hale gelebilir (Hjalager, 2002: 466).

Düzenli inovasyon	Niş İnovasyon
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verimliliği artıran yeni yatırımları teşvik edilmesi ➤ Firma sahipleri ve personeli daha verimli çalışacak şekilde eğitmesi ➤ Kalite ve standartların kademeli olarak yükseltilmesi 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İş fırsatlarından yararlanmak için yeni girişimcilerin yatırımlarını desteklenmesi ➤ Firmaların yeni pazarlama işbirlikleri kurması ➤ Mevcut ürünleri yeni kombinasyonlarının yapılması
Devrimsel İnovasyon	Yapısal İnovasyon
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeni teknolojinin ticari firmalara yayılması ➤ Personel kompozisyonunu değiştiren yeni yöntemlerin tanıtılması ➤ Aynı pazarlara ancak yeni yöntemlerle girme 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yeniden düzenleme gerektiren yeni etkinlikler ve ilgi çekici yerler oluşturulması ➤ Fiziksel veya yasal altyapının yeniden tanımlanması ➤ Bilinen operasyonel araştırmaya dayalı bilgiyi işleyen ve yayan mükemmellik merkezleri oluşturulması

Düzenli inovasyon, yeni bilgi talep etmediği ve mevcut bağlantıları geliştirmediği için en az radikal olanlardır. Örnekler arasında yeni turizm tesisleri (örneğin, yeni özelliklere sahip otel); hizmetin iyileştirilmesi veya katma değer ile sonuçlanan personel eğitimi; turizm tesislerinin veya hizmetlerinin kalitesinin iyileştirilmesi yer alır.

Devrimsel inovasyon, dış bağlantıları değişmeden, beceri ve yeterlilikler üzerinde radikal bir etkiye sahiptir. Örneğin, beceri ve yeterliliklerdeki toplu bir değişimden tüm sektör bir bütün olarak etkilenebilir. Devrimsel inovasyonlar, firmalar ve kuruluşlar içinde iş yapma şeklini değiştiren yeni teknolojik uygulamalardan yeni dağıtım ve pazarlama yöntemlerine kadar değişebilir (örneğin, elektronik pazarlama ve satış, gerekli yetkinlikleri değiştirecek, ancak sonunda aynı hedefleri koruyacaktır).

Niş inovasyon, temel yetenek ve bilgi dışında, işbirlikçi yapılara meydan okuma eğilimindedir. Turizm sektöründe araştırmacılar ve uygulayıcılar çoğunlukla bu kategorideki fırsatlara odaklanmaktadır. Örneğin, turizm arzını artırmak için bir turizm destinasyonundaki

yeni işletme firmaları; yeni pazar bölümlerine girmek için pazarlama ittifakları; mevcut ürünlerin farklı ve yenilikçi şekillerde kombinasyonlarının yapılmasıdır.

Yapısal inovasyon, genel yapıları değiştirme ve turizm kavramını yeniden şekillendiren yeni kurallar oluşturma eğilimindedir. Yeni bir kaynağın kullanılması, örneğin buz otelleri ve cazibe merkezlerinin inşasının yeni tasarımcı, inşaatçı, ekipman, pazarlamacı vb. ihtiyaç duyulması; altyapının yeniden tanımlanması (örneğin, çevresel yasaların bir sonucu olarak). Kıyı boyunca yeni turizm tesislerinin yasaklanması, başka yerlerdeki ekonomik potansiyelin yeniden tanımlanmasını gerektirmektedir.

4. Çalışmanın Yöntemi ve Değişkenlerin Tanımı

Bu çalışmanın temel amacı 2019 yılında en yüksek turizm gelirlerine sahip olan ilk 10 ülkenin, 2015-2019 döneminde bu gelirini etkileyen bazı değişkenlerin etkisini incelemektir. Bu ülkelerin listesi ve 2019 yılında turizm sektöründen elde ettikleri gelir tutarı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. 2019 Yılına göre Turizm Gelirleri En Yüksek olan İlk 10 Ülke

<i>Sıra</i>	<i>Ülke</i>	<i>Turizm Gelirleri (milyar \$)</i>
1	<i>ABD</i>	233.461
2	<i>Fransa</i>	71.011
3	<i>Tayland</i>	65.082
4	<i>Almanya</i>	58.201
5	<i>İtalya</i>	51.91
6	<i>Japonya</i>	49.206
7	<i>Avustralya</i>	47.953
8	<i>Türkiye</i>	42.35
9	<i>Makao ÖİB, Çin</i>	39.714
10	<i>Birleşik Arap Emirlikleri</i>	38.413

Kaynak: Dünya Bankası

Bu çalışmada bağımlı değişken olan turizm gelirleri yanında, altyapılar, gayri safi yurtiçi hasıla, global inovasyon endeksi, global yönetim endeksi, reel döviz kuru ve dışa açıklık endeksi olmak üzere altı bağımsız değişkenin etkisi ele alınmıştır. Bu değişkenler aşağıda açıklanmıştır:

Uluslararası Turizm Gelirleri (UTG): Her ülkenin uluslararası turizm gelirlerini göstermektedir. Bu gelir, gelen turist sayısına bağlı olmanın yanı sıra, ilgili ülkenin gelen turistleri ne derecede memnun edebildiğini de göstermektedir.

Altyapılar (ALTY): Bu değişkeni göstermek için farklı parametreler ele alınabilir. Ancak bu çalışmada veriler, Global Rekabet Edebilirlik Raporlarındaki alt endekslerden elde edilmiştir.

Gayrı Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH): Her ülkenin üretim kapasitesini gösteren dinamik değişkenlerden biri olarak ele alınmıştır.

Global İnovasyon Endeksi (GİE): Bu endeks, Avrupa İş İdaresi Enstitüsü¹, Cornell üniversitesi ve Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü² yıllık raporlarından elde edilmiştir. Bu endeks, Girdi inovasyonu alt endeksi ve Çıktı inovasyon alt endeksi olmak üzere iki alt endeksten oluşmaktadır.

Global Yönetişim Endeksi³(GYE): Bu endeks özet olarak her ülkenin mevcut hükümetinin memleketi yönetebilme kabiliyetini göstermektedir. İlgili gösterge altı alt endekslerden oluşmaktadır. Bu endeksler, Ses ve Sorumluluk, Siyasi İstikrar ve Şiddet/Terörizmin Yokluğu, Hükümet Etkinliği, Yasa ve Kanunların kalitesi, Hukuk Üstünlüğü ve Yolsuzluğun Kontrolünden oluşmaktadır.

Reel Döviz Kuru (RDK): Her ülkenin nominal döviz kürünün ilgili ülkenin Tüketici Fiyat Endeksinin (TÜFE) dünya TÜFE'sine oranına çarpımından elde edilmektedir.

Dışa Açıklık Endeksi (DAE): Her ülkenin ithalat ve ihracatının toplamını ilgili ülkenin gayrı safi yurtiçi hasılasına bölünerek elde edilmektedir.

Tanımlanan değişkenlere göre reel döviz kuru değişkeni dışında, diğer bağımsız değişkenlerin, uluslararası turizm gelirleri üzerinde pozitif etkisi olduğu beklenmektedir. Buna göre aşağıdaki model tanımlanabilir:

$$UTG_{it} = f(ALTY_{it}, RDK_{it}, DAE_{it}, GSYH_{it}, GİE_{it}, GYE_{it}) \quad (1)$$

1 nolu modelde, i, ele alınan ülkeleri ve t incelenen yılları göstermektedir.

Modelin tahmini için Eviews ve Excel programları kullanılmıştır. Bu modeli tahmin etmek için doğrusal tahmin veya logaritmik tahmin edilebilmesini test edilmesi gerekmektedir. Burada, ele alınan model zaman serisi modeli olmadığı için, modelin logaritmik olup olmadığını test etmek için Akaike, Schwarz ve Hannan-Quinn kriterleri sonuçlarının yanıltıcı olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu durumu test etmek için McKinnon, White ve Davidson testine başvurmak gerekir. Yapılan test sonucunda H_0 hipotezi olan “model doğrusal tahmin edilecektir” hipotezi reddedilememiştir ve dolayısıyla 1 nolu modelin, doğrusal model olarak tahmin edilmesi uygun çıkmıştır.

¹ European Institute of Business Administration

² World Intellectual Property Organization

³ The Worldwide Governance Indicators

5. Çalışmanın Tahmin Sonuçları

Bu çalışma ülkeler arası bir araştırma olduğu için tahmin sonuçlarını elde etmeye yönelik en iyi yöntem panel veri yöntemidir. Bunun nedeni, panel veri yönteminin hem zaman serileri hem de yatay kesit verileri özelliklerini aynı anda taşımasıdır. Çalışmada incelenen ülkelerin gözlemleri aynı olduğu için bütün veriler dengeli bir biçimde oluşmaktadır. Bu nedenle, ilk aşamada modelin havuz veri veya panel veri şeklinde tahmin edilmesine karar verilmesi gerekmektedir. Bunun için F-Limer test sonuçlarına bakılarak hipotez testi yapılması gerekmektedir. Bu testin sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Table 2. Panel Veri modeli Tahmin edilebilme Test Sonuçları

<i>Etki Testi</i>	<i>İstatistik</i>	<i>d.f.</i>	<i>Prob.</i>
<i>Cross-section F</i>	86.427937	(9,30)	0.0000
<i>Period F</i>	17.846174	(4,30)	0.0000

Kaynak: Tahmin Sonuçları

Tablo 2’de görüldüğü gibi her iki istatistik anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla modelin havuz veri modeli olarak tahmin edilme olan H_0 hipotezi reddedilmiştir. Buna göre, model, panel veri modeli olarak tahmin edilecektir.

Panel veri modellerde de zaman seri modellerinde olduğu gibi, verilerin durağan olup olmadığını belirlemek önemlidir. Bunun için kullanılan programda farklı testler yapılabilmektedir. Ancak ele alınan çalışmada incelenen dönem kısa olduğu için bu testin yapılmasına gerek yoktur. (Abizadeh ve Tosun, 2007). Ayrıca durağanlık testleri yapılsa da oluşan sonuçlar güvenilir olmaz. Dahası verilerin durağan olup olmadığı, katsayılar ve hipotez testleri sonucunda etkisi olmaz. Bu nedenle, birim kök testinin yapılmasına gerek yoktur.

Panel veri modellerinin sabit etkiler veya tesadüfi (Random) etkiler modeli olarak tahmin edilmesine karar verilmesi gerekmektedir. Bunun için Hausman testine başvurulmuştur. Bu testin kest için sonuçları Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Yatay-Kest Random etkilerin Hausman test Sonuçları

<i>Test Sonucu</i>	<i>Ki-Kare İstatistik</i>	<i>d.f.</i>	<i>Prob.</i>
<i>Cross-section random</i>	12.701067	6	0.0480

Kaynak: Tahmin Sonuçları

Tablo 3’teki sonuçlara bakıldığında Random etkiler modelinin uygunluğu olan H_0 hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada, yatay-kest bölümü sabit etkiler modeli olarak tahmin edilecektir.

Hausman testi, ele alınan dönem için de aynı şekilde yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda dönemin, sabit etkiler veya random etkiler modeli ile tahmin edilmesine karar verilecektir. Ancak dönem için Hausman testi yapıldığında gözlemler sayısının az olması nedeniyle programda bir hata oluşmuştur⁴. Bu da dönem için random etkilerin olmadığını göstermiştir (Soufinia, Allah Amini ve Pirzadnya, 2015). Bu nedenle, ele alınan dönem için de sabit modelin yapılması gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmanın model tahmin sonuçları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. 2015-2019 Dönemi Seçilmiş ilk 10 Ülke için Turizm Gelirleri Modelinin Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart hata</i>	<i>t istatistiği</i>	<i>Prob.</i>
<i>RDK</i>	-5.73E+08	1.92E+08	-2.976038	0.0057
<i>GYE</i>	2.08E+10	1.13E+10	1.850353	0.0741
<i>DAE</i>	-1.16E+08	1.87E+08	-0.619407	0.5403
<i>GSYH</i>	-0.003120	0.002369	-1.317133	0.1978
<i>GIE</i>	-4.96E+08	3.60E+08	-1.376728	0.1788
<i>ALTY</i>	-4.07E+08	3.47E+08	-1.171866	0.2505
<i>Sabit</i>	1.30E+11	4.01E+10	3.247515	0.0029
<i>R²</i>	0.998654	<i>F istatistik</i>	1171.687	0.0000
<i>Durbin-Watson</i>	2.238510	<i>Gözlem sayısı</i>	50	-

Kaynak: Tahmin Sonuçları

Tablo 4’teki sonuçlara bakıldığında reel döviz değişkeni ve modelin sabit katsayısı dışında diğer bütün değişkenler anlamsız çıkmış ve dışa açıklık endeksi ve global inovasyon endeksi ve altyapı değişkenlerinin işaretleri beklentilere uygun ortaya çıkmamış olmasına rağmen, modelin R^2 değeri çok yüksek çıkmıştır. Modelde anlamsız değişken sayısı fazla olup R^2 değeri yüksek olursa modelde çoklu doğrusallık sorununa işaret etmektedir. Modelin Durbin-Watson değeri tablo değerleri ile karşılaştırıldığında, modelde otokorelasyon olmadığına işaret etmektedir. Böylece modelin haddinden fazla tahmin edildiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Başka bir ifade ile modelde gereğinden fazla değişken kullanılmıştır. Bu çalışmada, çoklu doğrusallık sorununu kaldırmaya yönelik gözlem sayısını arttırma imkânı olmadığı için adım adım regresyon ile bu sorunun çözümüne çalışılmıştır. Bunun için anlamlı çıkan tek değişken olan reel döviz kuruna her bir değişken ile birlikte ayrı ayrı regresyon yapıp modelin güvenilirliğine bakılacaktır. Tablo 5’te RDK ile GSYH değişkeni regresyon sonuçları gösterilmiştir.

⁴ Random effects estimation requires number of cross sections>number of coefs for between estimator for estimate of RE innovation variance.

Tablo 5. Reel Döviz Kuru ve Gayrı Safi Yurtiçi hasıla değişkenleri ile yapılan turizm gelirleri model tahmin sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart hata</i>	<i>t istatistiği</i>	<i>Prob.</i>
<i>RDK</i>	-5.80E+08	1.92E+08	-3.024794	0.0047
<i>GSYH</i>	-0.004362	0.002269	-1.922614	0.0629
<i>Sabit</i>	8.79E+10	8.31E+09	10.58346	0.0000
<i>R²</i>	0.998309	<i>F istatistik</i>	1337.989	0.0000
<i>Durbin-Watson</i>	2.170483	<i>Gözlem sayısı</i>	50	-

Kaynak: Tahmin Sonuçları

GSYH değişkeni ile yapılan tahminde, RDK katsayısının anlamlılığı artmasına rağmen, GSYH değişkeni katsayısı negatif ve anlamsız çıktığı için bu değişken modele dahil edilmemiştir.

Tablo 6’da RDK ile DAE değişkeni regresyon sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 6. Reel Döviz Kuru ve Dışa Açıklık Endeksi değişkenleri ile yapılan turizm gelirleri model tahmin sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart hata</i>	<i>t istatistiği</i>	<i>Prob.</i>
<i>RDK</i>	-5.98E+08	2.01E+08	-2.970072	0.0054
<i>DAE</i>	-86347607	1.99E+08	-0.434060	0.6670
<i>Sabit</i>	7.99E+10	1.59E+10	5.027587	0.0000
<i>R²</i>	0.998135	<i>F istatistik</i>	1213.265	0.0000
<i>Durbin-Watson</i>	1.961400	<i>Gözlem sayısı</i>	50	-

Kaynak: Tahmin Sonuçları

DAE değişkeni regresyona dahil edildiğinde, RDK değişkeninin anlamlılığını yitirdiğini gözlemlenmiş ve ayrıca DAE değişkeninin de işareti beklentilere uygun ve anlamlı çıkmamıştır. Dolayısıyla bu değişkenin de modelden çıkarılması gerekmektedir.

Global Yönetişim Endeksi (GYE) ile reel döviz kuru (RDK) değişkenleri ile birlikte yapılan regresyon sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Reel Döviz Kuru ve Global Yönetişim Endeksi Değişkenleri ile Yapılan Turizm Gelirleri Model Tahmin Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart hata</i>	<i>t istatistiği</i>	<i>Prob.</i>
<i>RDK</i>	-4.89E+08	1.90E+08	-2.575516	0.0145
<i>GYE</i>	2.64E+10	1.03E+10	2.554310	0.0153
<i>Sabit</i>	4.98E+10	9.62E+09	5.176290	0.0000
<i>R²</i>	0.998427	<i>F istatistik</i>	1438.538	0.0000
<i>Durbin-Watson</i>	1.999274	<i>Gözlem sayısı</i>	50	-

Kaynak: Tahmin Sonuçları

Tablo 7'deki sonuçlara dikkat edildiğinde, GYE değişkeninin modele eklenmesi, RDK değişkeninin güven seviyesini arttırmıştır. Diğer taraftan eklenen değişkenin katsayı işareti beklentilere uygun ve anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla bu değişken modele eklenmiştir.

Tablo 8'de GIE değişkeni ile RDK ve GYE değişkenlerinin olduğu regresyon modelinin tahmin sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 8. Reel Döviz Kuru, Global Yönetişim Endeksi ve Global İnovasyon Endeksi Değişkenleri ile Yapılan Turizm Gelirleri Model Tahmin Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart hata</i>	<i>t istatistiği</i>	<i>Prob.</i>
<i>RDK</i>	-5.25E+08	1.91E+08	-2.744577	0.0097
<i>GYE</i>	2.46E+10	1.04E+10	2.363178	0.0242
<i>GIE</i>	-4.24E+08	3.61E+08	-1.175697	0.2481
<i>Sabit</i>	7.29E+10	2.18E+10	3.336850	0.0021
<i>R²</i>	0.998490	<i>F istatistik</i>	1363.878	0.0000
<i>Durbin-Watson</i>	1.936151	<i>Gözlem sayısı</i>	50	-

Kaynak: Tahmin Sonuçları

GIE değişkeni modele eklendiğinde, RDK katsayısı güvenilirliği artmanın yanında GYE değişkeninin güvenilirlik seviyesi düşmüştür. Bunun yanı sıra GIE değişkeni katsayısı beklentilere uygun ve anlamlı çıkmamıştır. Dolayısıyla bu değişken de modelden çıkarılmıştır.

Son olarak, ALTY değişkeni modele dahil edilerek yapılan tahmin sonuçları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Reel Döviz Kuru, Global Yönetişim Endeksi ve Altyapı Değişkenleri ile Yapılan Turizm Gelirleri Model Tahmin Sonuçları

<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>Standart hata</i>	<i>t istatistiği</i>	<i>Prob.</i>
<i>RDK</i>	-5.31E+08	1.91E+08	-2.778822	0.0089
<i>GYE</i>	2.85E+10	1.04E+10	2.742508	0.0098
<i>ALTY</i>	-4.33E+08	3.40E+08	-1.275028	0.2112
<i>Sabit</i>	8.08E+10	2.61E+10	3.093602	0.0040
<i>R²</i>	0.998501	<i>F istatistik</i>	1373.550	0.0000
<i>Durbin-Watson</i>	2.307393	<i>Gözlem sayısı</i>	50	-

Kaynak: Tahmin Sonuçları

Tablo 9'daki sonuçlara bakıldığında, altyapı değişkeninin modele dahil edilmesi, RDK ve GYE değişkenlerinin güven seviyesini arttırmıştır ancak bu değişkenin katsayısı beklentilere uygun ve anlamlı çıkmamıştır. Bu durum değişkenin diğer iki değişken ile çoklu doğrusallık sorunu olduğuna işaret etmektedir ve dolayısıyla modelden çıkarılması gerekmektedir. Sonuç itibarıyla ele alınan ülkelerin turizm gelirlerini etkileyen reel döviz kuru ve global yönetim endeksi olmuştur. Başka bir ifade ile Tablo 7'nin sonuçları dikkate alınacaktır. Buna göre Tablo 7'deki R² değerinin %99 olması ele alınan bu değişkenlerin turizm gelirinin üzerindeki değişimin %99'unu belirledikleri anlama gelmektedir. Bu anlamda tahmin edilen doğrusal model, aşağıdaki şekilde olacaktır:

$$UTG = (4.98E+10) + (2.64E+10)GYE - (4.89E+08)RDK \quad (2)$$

Tablo 7'deki sonuçlara dikkat edildiğinde ele alınan değişkenlerin ikisi de %99 güven seviyesinde anlamlı çıkmışlardır. Buna göre reel döviz kurundaki her bir birimlik artış karşısında bu ülkelerdeki uluslararası turizm gelirlerinde 4.89 kat düşüş ortaya çıkacaktır. Benzer şekilde global yönetim endeksinde her bir birimlik artış, bu ülkelerin turizm gelirlerini yaklaşık 2.6 kat arttıracaktır. Buna göre ülkelerin iç koşulları iyileşirse ülkelerin siyasi istikrarı ve yolsuzlukla mücadelede hükümetin etkinliği artacaktır ve böylece ilgili ülkelere daha fazla turist gelmesi ve sonuç itibarıyla turizm gelirlerinin artmasına yol açacaktır.

Burada global inovasyon endeksi değişkeninin anlamlı çıkmamasının muhtemel nedeni ele alınan ülkelerde yapılan inovatif gelişmelerin turizm sektöründe çok fazla yansımamasıdır.

Modelde otokorelasyon problemini incelemek için Durbin-Watson (DW) değerine bakılabilir. Normal olarak bu değer 2'ye yakın değerler alması modelde otokorelasyon olmadığına işaret etmektedir. Ancak bu durum, DW tablodaki alt ve üst limitleri çıkarılarak analiz edilebilir. %95 güven aralığında 50 gözlem ve 2 bağımsız değişken ile alt ve üst

limitler sırasıyla $Dl=1.46$ ve $Du = 1.63$ olarak belirlenmektedir. Buna göre elde edilen DW değeri (1.99) eğer Du ve $4-Du$ arasında olursa modelde otokorelasyon olmadığı anlamındadır. Elde edilen DW değeri, 1.63 ve 2.37 arasında olduğu için modelde otokorelasyon olmasını gösteren H_0 hipotezi reddedilmiştir ve dolayısıyla tahmin edilen modelde otokorelasyon problemi yoktur.

Son olarak modelde çoklu doğrusallık ve otokorelasyon problemleri olmadığı görüldükten sonra modelin bir bütün olarak anlamlı olup olmadığını incelemek için elde edilen F istatistiğine bakılabilir. Tablo 7'deki sonuçlara göre elde edilen F değeri %99 güven aralığıyla anlamlı çıkmıştır. Dolayısıyla tahmin edilen model, geçerli bir model sayılmaktadır.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Yapılan çalışmalarda genel anlamda turizm gelirleri ve inovasyon arasında bir ilişki olduğu görülmüştür. İnovasyon, rekabet edebilirlik ve karşılaştırmalı üstünlüğü etkilediği için bütün ekonomik yönlerden etkinlik ve verimlilik artışına neden olmaktadır. Diğer taraftan turizm gelirlerinin ülkelerin büyümesi ve dolayısıyla kalkınmasında önemli rolü olduğu için bu çalışmada turizm gelirleri en çok alan 10 ülkenin bu gelirini etkileyen bazı değişkenler 2015-2019 yılı arasında incelenmiştir.

Çalışmada altı farklı değişken ele alınarak ve farklı hipotez testler sonucu sabit etkiler panel veri modeli tahmin edilmiştir. Analiz sonuçlarına bakıldığında ele alınan ülkelerin 2015-2019 dönemi arasında turizm gelirlerinde anlamlı bir şekilde etkisi olan değişkenlerin reel döviz kuru ve global yönetim endeksi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca modelin yüksek R^2 değeri, bazı değişkenlerin modelden çıkarıldığı halde kalan değişkenlerin modeli açıklayabilme gücünün yüksek olduğunu göstermiştir.

Bilindiği üzere reel kurdaki artış yani ulusal paranın reel değer kaybı dış satımı olumlu etkilemektedir. Reel döviz kurunun, turizm gelirleri üzerindeki etkisi teorideki beklentilerin aksine negatif çıkmıştır. Diğer bir ifade ile reel döviz kurunun artması ilgili ülkelerde turizm gelirlerini düşürmektedir. Bu sonucun iktisadi olarak anlamı turist sayısı ve yerli para cinsinden turizm gelirlerinin artmasına karşın döviz cinsinden gelirlerin düşmesidir. Bu durum ele alınan ülkelerde reel döviz kurunun yanında fiyat istikrarının sağlanmasının önemini teyit etmektedir. Ödemeler bilançosu alt kalemleri bazında değerlendirildiğinde Türkiye ekonomisi için kronik dış ticaret açığını kompanse edecek en önemli kalemlerden olan turizm gelirlerinin döviz bazında artırılması için enflasyon ile mücadele politikalarının başarısı önemlidir. Çalışmanın sonuçları literatürdeki benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında, döviz kurunun turizm gelirleri üzerindeki etkisinin benzer sonuçları çıktığı görülmektedir.

İncelenen ülkelerde, Global inovasyon endeksinin ülkelerin turizm gelirleri üzerinde etkisi olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bu da, ele alınan ülkelerde turizm gelirlerini arttırmanın inovasyon ve yenilikçiliğe başvurarak mümkün olmadığı anlamına gelmektedir. Literatürde benzer bazı çalışmalarda bu endeksin turizm gelirleri üzerinde pozitif etkisi olduğu görülmüştür. Bu da incelenen ülke gruplarına göre farklılık gösterdiği anlamına gelmektedir.

İncelenen ülkelerin turizm gelirleri üzerinde etkili olan bir diğer değişken global yönetim endeksi olmuştur. İlgili değişkenin katsayısı ve işareti beklentilere uygun bir şekilde ortaya çıkmıştır. Bu da ülkelerin bu endeksinin iyileşmesi, turist sayısının artmasına ve dolayısıyla turizm gelirlerinde artışa neden olmaktadır. Bunu sağlamak için bu endeksin alt endekslerine ve özellikle yolsuzlukla mücadele, siyasi istikrar, hukuk üstünlüğü ve hükümetin yönetim kalitesinin artmasına özen gösterilmelidir. İlgili alt endekslerin her birinde iyileşmenin meydana gelmesi, global yönetim endeksinin iyileşmesine neden olmaktadır. Çalışmadaki global yönetim endeksinin turizm gelirleri üzerinde görünen etkisi, daha önce yapılan benzer çalışmalardaki sonuçlarla paralel bir sonuç olup turizm gelirlerini olumlu etkilediği görülmektedir.

Bu önerilerin dikkate alınması durumunda ülkelerde turizm gelirlerinin artışı sonucu, ekonomik büyüme ve dolayısıyla refah artışının sağlanması beklenmektedir. Aynı zamanda çalışma; yöntemi ve değişkenleri dikkate alınarak farklı ülke grupları veya farklı dönemler için yapılma imkânı olduğundan, gelecekteki çalışmalara da ışık tutacaktır.

KAYNAKÇA

- Abernathy, W. J., Clark, K.B. 1985. "Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction." *Research Policy* 14(1): 3-22.
- Abizadeh, S., Tosun, M.S. 2007. "Open Trade and Skilled and Unskilled Labor Productivity in Developing Countries: A Panel Data Analysis." *The Journal of International Trade & Economic Development* 16(3): 383-399.
- Aldebert, B., Dang, R. J., Longhi, C. 2011. "Innovation in the Tourism Industry: The Case of Tourism@." *Tourism Management* 32: 1204-1213.
- Bull, I., Willard, G. E. 1993. "Towards a Theory of Entrepreneurship." *Journal of Business Venturing* 8(3): 183-195.
- Baaijens, S., Nijkamp, P. 2000. "Meta-analytic Methods for Comparative and Exploratory Policy Research: An Application to the Assessment of Regional Tourist Multipliers." *Journal of Policy Modeling* 22(7): 821-858.
- Bazzazan, F., Shirinbakhsh, S., Shokati Tabrizi, P. 2019. "The Role of Innovation on Tourism Income in D8 Group Countries." *Journal of Economic Development Policy* 7(2): 35-56.
- Carvalho, L., Costa, T. 2011. *Tourism Innovation – A Literature Review Complemented By Case Study Research*, Book of Proceedings Vol. I – International Conference on Tourism & Management Studies – Algarve. <https://www.tmstudies.net/index.php/ectms/article/viewFile/173/211> (Erişim Tarihi: 10.01.2022).
- Crouch, G. I. 1995. "A Meta-analysis of Tourism Demand." *Annals of Tourism Research* 22(1): 103-118.
- Damanpour, F., Schneider, F. 2006. "Phases of the Adoption of Innovation in Organizations: Effects of Environment, Organization and Top Managers." *British Journal of Management* 17: 215–236.
- Divisekera, S., Nguyen, V. K. 2018. "Determinants of Innovation in Tourism Evidence from Australia." *Tourism Management* 67: 157-167.
- D'Alvano, L., Hidalgo, A. 2012. "Innovation Management Techniques and Development Degree of Innovation Process in Service Organizations." *R&D Management* 42(1): 60-69.
- Drucker, P.F. 1985. "Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles." *Public Productivity Review* 10(1): 105-109.
- Eraslan, H., Bulu, M., Bakan, I. 2008. *Kümellemeler ve İnovasyona Etkisi: Türk Turizm Sektöründe Uygulamalar*, https://rektorluk.istinye.edu.tr/sites/rektorluk.istinye.edu.tr/files/docs/2018-11/kumelenmeler_ve_inovasyona_etkisi.pdf (Erişim tarihi: 10.01.2022).
- Food and Agriculture Organization (FAO), 2021. <https://www.fao.org/faostat/en/#data> (Erişim Tarihi: 10.11.2021).
- Gavurova, B., Belas, J., Zvarikova, K., Rigelsky, M., Ivankova, V. 2021. "The Effect of Education and R&D on Tourism Spending in OECD Countries: An Empirical Study." *The Amfiteatru Economic Journal*, Academy of Economic Studies - Bucharest, Romania, 23(58): 806-806.
- Gokovalı, U. 2010. "Contribution of Tourism to Economic Growth in Turkey." *Anatolia*, 21(1): 139-153.
- Gössling, S. 2016. "Tourism, Information Technologies and Sustainability: An Exploratory Review." *Journal of Sustainable Tourism*, DOI: 10.1080/09669582.2015.1122017
- Hjalager, A. M. 1997. "Innovation Patterns in Sustainable Tourism: An Analytical Typology." *Tourism Management* 18(1): 35-41.
- Hjalager, A. M. 2002. "Innovation Patterns in Sustainable Tourism." *Tourism Management* 18(1): 35-41.(a)
- Hjalager, A. M. 2002. "Repairing Innovation Defectiveness In Tourism." *Tourism Management* 23: 465–474.(b)
- Hjalager, A-M. 2010. "A Review of Innovation Research in Tourism." *Tourism Management* 31: 1–12.
- Işık, C., Günlü Küçükaltan, E., Taş, S., Akoğul, E., Uyrun, A., Hajiyeva, T., Turan, B., Dırbo, A. H., Bayraktaroğlu, E. 2019. "Tourism and Innovation: A Literature Review." *Journal of Ekonomi*, 1(2): 98-154.
- Korres, George M. 2007. "The Role of Innovation Activities in Tourism and Regional Growth in Europe." Published in: *TOURISMOS: An International Multidisciplinary Refereed Journal of Tourism* 3(1): 135-152.
- OECD/Eurostat 2018. *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation* (4th ed.). Paris/Eurostat, Luxembourg: OECD Publishing.
- Ottenbacher, M., Gnoth, J. 2005. "How to Develop Successful Hospitality Innovation." *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly* 46(2): 205-222.
- Gelişimi, T. B., Özkul, G., Sungur, O., Dulupçu, M. A. 2013. "Hizmet Sektöründe İnovasyon ve Bilgi Dinamikleri Yaklaşımı: Antalya Bölgesinde Futbol Turizmi Bilgisinin Gelişimi." *Akdeniz İİBF Dergisi* 13(27): 38-62.
- Global Innovation Index (GII), 2021. *Global Innovation Index Reports* <https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#reports> (Erişim Tarihi: 10.11.2021).
- Peters, M., Pikkemaat, B. 2006. "Innovation in Tourism." *Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism* 6(3-4): 1-6.
- Pirmar, I., Bulut, C., Eris, E. D. 2012. *Improving the Performance and Competitiveness Of Tourism Establishments by Means Of Innovation: Trends And Applications*. Enlightening Tourism: 1st

- International Conference Competition and Innovation in Tourism: New Challenges in an Uncertain Environment At: Naples (Italy) Volume: Conference Proceedings: Volume 1, 133-143.
- Pikkemaat, B., Peters, M., Chung-Shing, C. 2018. "Needs, Drivers and Barriers of Innovation: The Case of an Alpine Community Model Destination." *Tourism Management Perspectives* 25: 53–63.
- Pikkemaat, B., Peters, M., Bichler, B. F. 2019. "Innovation Research in Tourism: Research Streams and Actions for the Future." *Journal of Hospitality and Tourism Management*, <https://doi.org/10.1016/j.jhtm.2019.10.007>.
- Sandybayev, A. 2016. "Strategic Innovation in Tourism. A Conceptual and Review Approach." *International Journal of Research in Tourism and Hospitality* 2(4): 5-10.
- Schumpeter, J.A., 1934. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Harvard University Press: Cambridge.
- Schumpeter, J.A. 1939. *Business Cycles*. McGraw-Hill: New York.
- Sipe, L. J., Testa, M. 2009. *What is Innovation in the Hospitality and Tourism Marketplace? A Suggested Research Framework and Outputs Typology* International CHRIE Conference-Refereed Track. 22.
- Slivar, I., Božić, S., Batković, A. 2016. "Innovation in Tourism: Perception of Tourism Providers from Croatia and Serbia." *Review of Innovation and Competitiveness*, 2(4): 37-55.
- Soufinia, N., Allah Amini, R., Pirzadnya, M. 2015. "Investigating the Impact of Real Earning Management on the Firm Value." *International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sciences* 4(11): 645-658.
- Souza, L. H., Pena, L. C. S., Moesch, M. M. 2017. "Knowledge and Synergy as Drivers of Regional Innovation In Tourism: The Case of the Tourism Observatory of the Federal District." *Brazil, Rev. Bras. Pesq. Tur. São Paulo* 11(1): 19-38.
- Tüzünkan, D. 2017. "The Relationship between Innovation and Tourism: The Case of Smart Tourism." *International Journal of Applied Engineering Research* 12(23): 13861-13867.
- Türkmendağ, A., Işık, C. 2012. *İnovasyon Harcamaları ile Turizm Gelirleri İlişkisi: 2012 Yılı AB Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma* I. Ulusal Alternatif Turizm Kongresi, <https://www.researchgate.net/profile/Cem-Isik/publication/3> (Erişim Tarihi 10.01.2022).
- World Bank, 2021. <https://data.worldbank.org/> (Erişim Tarihi: 10.11.2021).
- World Bank, 2021. <https://info.worldbank.org/governance/wgi/> (Erişim Tarihi: 10.11.2021).
- World Economic Forum (WEFORUM), 2021. *The Global Competitiveness Reports*, <https://www.weforum.org/reports> (Erişim Tarihi: 10.11.2021).
- Yücel, D., Halis, M. 2020. "Turizm Sektöründe Açık İnovasyonun Önemi ve Sağlayacağı Faydalar." *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20 (4): 833-852. DOI: 10.11616/basbed.v20i58861.838904.

Sürdürülebilir Dijital Hizmetleştirme: Araç Paylaşım İş Modelinin Kavramsal Modellenmesi

Sustainable Digital Servicization: Conceptual Modeling of the Car Sharing Business Model

Saliha KARADAYI USTA, İstinye Üniversitesi, Türkiye, salihakaradayiusta@gmail.com

Orcid No: 0000-0002-8348-4033

Öz: Sürdürülebilirlik, dijitalleşme ve hizmetleştirme kavramları günümüz küresel salgın ve iklim krizi koşulları ile birlikte önem kazanmış, girişimcilik anlamında yeni iş modellerinin ortaya çıkmasına ortam hazırlamıştır. Bu çalışma ile sürdürülebilir dijital hizmetleştirme iş şekillerinden biri olarak ön plana çıkan araç paylaşımı iş modelinde etkili olan faktörlerin detaylı olarak belirlenmesi, sektör yetkilileri ile analiz edilmesi ve Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile kavramsal modellemesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye’de dijital kanallarla araç kiralamaı mümkün kılan iş modeliyle tanınan TT ve YY firmaları yetkilileri ile iki aşamalı bir görüşme düzenlenmiştir. İlk aşamada sektöre ve sisteme dair literatürde listelenen kavramlar üzerine konuşulmuş, nihai bir kavram listesi elde edilmiştir. İkinci aşamada ise bu kavramlar arası nedensel ilişkiler, Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile sorgulanmıştır. Delphi tekniği uygulanarak yetkililerin ortak bir kararda buluşması sağlanmıştır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde “dijital araç paylaşımı iş modelinin geniş kitlelerce benimsenmesi”, “araçların ekonomik ömrü boyunca yüksek verimlilik ve etkinlikte kullanılması” ve “otomotiv endüstrisinin daha uzun ömürlü, daha dayanıklı, daha kaliteli araç tasarlaması ve üretmesi” kavramlarının yüksek etkileme kuvvetine dikkat çekmekte, nihayetinde “sürdürülebilir tedarik zinciri” yapısının oluşmasına ve “döngüsel ekonominin” mümkün hale gelmesine vurgu yapmaktadır. Çalışma, sektör yetkililerinin görüşlerindeki belirsizliğin modellenmesini mümkün kılmasıyla ve kavramsal düğümlerin çelişki derecesini dikkate almasıyla, hem sektör yetkililerine hem de literatüre katkı sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Dijital İş Modelleri, Araç Paylaşımı, Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama, Sürdürülebilirlik.

JEL Sınıflandırması: M20, M13, Q01

Abstract: The concepts of sustainability, digitalization and servicization have gained importance with today's global pandemics and climate crisis conditions, and have prepared the environment for the emergence of new business models in terms of entrepreneurship. It is aimed to determine the concepts affecting the car sharing business model which stands out as one of the efficient and sustainable digital service business forms in detail, to analyze these concepts with industry representatives in order to conceptualize them via Plithogenic Fuzzy Cognitive Mapping. A two-stage in-depth interview was held with the TT and YY companies' representatives which has the business model making possible to rent a car through digital channels in Turkey. In the first stage, the concepts regarding the sector and the system of the literature were discussed, and a final concept list was obtained. In the second stage, the causal relationships between these concepts were analyzed via Plithogenic Fuzzy Cognitive Mapping. The Delphi technique is applied to ensure that the authorities met in a common decision. The findings of the research draw attention to the high impact of the “wide adoption of the digital car sharing business model”, “car usage with high efficiency and effectiveness throughout its economic life” and “designing and producing long-lasting, more durable, higher quality cars by the automotive industry” concepts by emphasizing the formation of “sustainable supply chain” structure and making “circular economy” possible. The study contributes to both industry officials and the literature by enabling the uncertainty modeling of expert opinions, and by taking the contradiction degree of conceptual nodes into account.

Keywords: Digital Business Models, Car Sharing, Plithogenic Fuzzy Cognitive Mapping, Sustainability.

JEL Classification: M20, M13, Q01

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 22 Eylül / September 2021

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 25 Temmuz / July 2022

© 2022 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

1. Giriş

Dijital iş modeli, dijital teknolojileri kullanarak müşteriye sunulan hizmetin geliştirilmesine dayanan bir değer yaratma biçimidir (Meyer, 2021). Geleneksel bir iş modelinin dijital bir bileşenle genişletilmesi (örneğin, bir perakendeciden çevrimiçi mal siparişi) bir başlangıç adımıdır, bağımsız bir dijital iş modeli değildir. Dijital iş modeli türleri ise şu şekildedir (Meyer, 2021; Knight, 2018; Eisermann, 2021): (i) Daha fazla özellik için satın alma opsiyonlu bedava ürün/hizmet modeli (freemium model): Müşteriler dijital hizmetin bazı kısımlarını (örneğin yazılımın sınırlı işlevlerini) ücretsiz olarak almaktadır. Mümkün olduğunca az satış çabasıyla ilk katılım sürecini yönetmeye yaramaktadır. (ii) Pazar yeri (marketplace) modeli: Dijital bir platform, ürünler ve hizmetler için bir aracı pazar olarak işlev görür. Arz ve talep bir araya getirilir. Bu model, katma değerini çok sayıda bağımsız oyuncunun aktif ve düzenli olarak işlem gerçekleştirmesine dayanır. (iii) Satın almak yerine kullanmak. Paraya dönüştürülen, bir varlığın mülkiyeti değil, tüketimi veya kullanımınıdır. Dijital teknolojiler, tüketimi veya kullanımı ölçmeyi mümkün kılar. Örneğin araç paylaşımı alanında, hem kiralama hem de katedilen kilometre faturalandırılır. Makineler durumunda, örneğin çalışma süresine, üretilen birimlerin sayısına veya makineden alınan verilere göre ödemeler yapılabilir. "Satın almak yerine kullan" ilkesine dayalı dijital iş modelleri, şirketlerin yeni hedef gruplara ulaşmalarını, rekabetçi kalmalarını ve müşterilere çekici bir dijital iş modeli sunmasını sağlamaktadır (Meyer, 2021; Knight, 2018; Eisermann, 2021).

"Satın almak yerine kullanmak" ilkesi, döngüsel ekonomi (DE) teorik arka planında detaylı olarak incelenmekte, sürdürülebilir tedarik ağının oluşmasını sağlamaktadır. DE hareketi, geleneksel "al-yap-sat" konseptini, döngüsel bir sistemde dolaşım halinde olan kaynakların / ürünlerin "yeniden üret - yeniden depola - yeniden kullan" konseptine dönüştürerek, sürdürülebilir operasyon yönetimi araştırmasının bir parçası olarak önem kazanmıştır (Agrawal vd., 2018). DE'de avantaj yaratmak için, israfı ortadan kaldırmak, her şeyin bir değeri olduğunu kabul etmek, dijital dönüşümden güç alan bir "hizmetleştirme (servicization) iş modeli" ile müşterilerle işbirliğini geliştirmek gerekmektedir (Lacy ve Rutqvist, 2015).

Hizmetleştirme, bir ürünün kendisini satmak yerine işlevinin satılmasıdır. Başka bir deyişle, ürünleri satmadan hizmete dönüştürme (Systems Innovation, 2020) veya tüketicileri kullanıcıya dönüştürme (McIntyre ve Ortiz, 2016) olgusudur. Ürün veya hizmetin sağladığı fayda üzerinde durulmakta, ürün paylaşımı ve yeniden kullanımı mümkün hale gelmektedir (Agrawal vd., 2018). Ürün mülkiyeti müşteriye devredilmez, bunun yerine kullanım bazında ücretlendirme yapılır. Hizmetleştirme iş modeline verilebilecek başarılı örnekler; Xerox baskı hizmetleri, Runway araba kiralama, Michelin filo çözümleri, Philips aydınlatma çözümleri,

Rolls-Royce toplam bakım çözümleri (Agrawal ve Bellos, 2016) ve Bundles ev aletleri hizmetleri (Agrawal vd., 2018) şeklindedir.

Döngüsel ekonomiyi mümkün hale getirmek için dijital iş modellerine yönelmenin, teknolojik imkanlardan faydalanmanın, paylaşım üzerine kurulu girişimlerde bulunmanın gerekliliği açıktır. Bu anlamda Endüstri 4.0 dijital dönüşümünün sunduğu potansiyel faydaları kullanmak gerekmektedir (Bag vd., 2021; Keivanpour, 2021). Paylaşılan ürünler, defalarca kullanılması sebebiyle daha dayanıklı ve daha güvenilir tasarlanmakta, sürdürülebilir mühendislik ve tasarım hedefleri yerine getirilmekte, daha az kaynak kullanımı sayesinde de çevreye daha az zarar verilmekte, dolayısıyla “dikkat çeken bir iş dalı” olmasının yanında, literatürde "araştırma fırsatı" olarak da tanımlanmaktadır (Agrawal vd., 2018). Dahası, firmalar da bu iş kolunun önemini kavramış olup, son dönemde bu iş modeline ciddi yatırımlar yapmaktadır (Grudén, 2020).

COVID-19 küresel salgını, bireysel satın alma gücünde ciddi bir düşüşe neden olmasının yanı sıra, müşterinin yüzyüze iletişimden kaçınması, teması zorunlu hale getiren sözleşme imzalama süreçlerini en aza indirme isteği gibi yeni durumları da ortaya çıkarmıştır (Escarus, 2020; Yılmaz, 2020). Dolayısıyla firmalar mobil uygulamalar üzerinden kolay ödeme yapabilmeyi mümkün kılan, hijyen koşulları altında paylaşımına imkan veren yeni dijital hizmetleştirme iş modelleri geliştirmeye yönelmiştir. Toplu taşımadan kaçınan müşteri sayısının artması ile pandemi döneminde ön plana çıkan dijital araç paylaşımı iş modelleri, literatürde önemle vurgulanan bir hizmetleştirme örneğidir.

Araç paylaşımının dünyada görülen 3 türü mevcuttur: (i) Birinci modelde şahsi araç, aynı yöne giden kişilerle paylaşılır veya aracı olana eşlik edilir. Avrupa'nın lider firması BlaBlaCar, Türkiye'de de hizmet vermektedir. Birlikte Git, "üniversitelilere özel" sloganıyla, aynı yöne giden kişilerin yolculuğunu kolaylaştırmak üzere kurulmuştur. Ayrıca Sharemyfare de bu tür ortak araç sitelerindedir. (ii) İkinci modelde ise bir şirkete ait aracı, birçok insan kiralarak ortak kullanılmaktadır. Araç paylaşım sitelerinin en büyüğü ABD ve İngiltere'nin çeşitli kentlerinde çalışan Zipcar'dır. Türkiye pazarında ayrıca Mobicar, Tiktak, Moov, Yoyo gibi firmalar da bulunmaktadır. (iii) Henüz Türkiye'de yeni oluşan kiralama şekli de bireyler arası (peer-to-peer) araba paylaşımıdır. Bir şirketin aracı yerine insanlar birbirlerinin arabalarını kiralarak yolculuk etmektedir. Özellikle çevresinde oturan kişilerin arabalarını kiralayabilmek pratik bir uygulama olup, arabasını kiralayan kişi para kazanmakta, güven ortamı daha kuvvetli olmaktadır. Türkiye'deki ilk örnek ise de Maşinga'dır (Çavuşoğlu, 2015).

Araç paylaşımında, özellikle tanımadığı kişilerle aynı aracı kullanmak istemekten kaçınma, bireylerin karşısında bir kurum görmeyi tercih etmesi, salgın sebebiyle tanımadığı

kişilerle kapalı ortamda bulunma sebebiyle enfekte olma ihtimali gibi olumsuz durumlar dolayısıyla (Meige, 2018; Nudurupati vd., 2016; Toffel, 2008), ikinci sırada tanımlanan araç paylaşım modeli olan “en yakın konumdaki aracı kirala, kullan, istediğin yere bırak” iş modeli pandemi döneminde hızlı şekilde benimsenmiştir (Dünya, 2021; Güvener, 2020). Örnek olarak, İzmir Büyükşehir Belediyesi ve Moov iş birliğiyle paylaşımlı araç modeli uygulamaya geçirilmiş; kentte trafik sıkışıklığını, hava kirliliğini ve otopark talebini azaltmak hedeflenmiştir (Burgaz, 2020).

İlgili araç paylaşım modelinde, kurum sitesine/uygulamaya üye olunur, araba seçilir, o araç rezerve edilmiş olur. Sonrasında seçilen araca gidip gerekli prosedürler uygulanarak araç kullanımına başlanır. Sonrasında araç kiralama sonlandırılana kadar başkası tarafından kullanamaz. Araçlar teknolojik anlamda uygun altyapı ve donanımına sahiptir. Yakıt, otopark, köprü ve otoyol ücretleri ödemeye dahildir. Araç uygun otoparka, gerekli prosedür tamamlandıktan sonra bırakılabilir. Araç terk edildikten sonra şirketin temizlik ekipleri araca yönlendirilir, bir sonraki kiralamaya hazır hale getirilir (Çavuşoğlu, 2015).

Verimlilik vurgusunun yapıldığı araç paylaşım iş modeli araştırmalarında; dijital dönüşümde verimli istihdam yönetimi (Gokalp vd., 2019), gerçek zamanlı olarak mümkün olduğunca çok sayıda talep kombinasyonları oluşturma ve daha sonra kombinasyonların araçlara atanmasının optimizasyonu, verimli rotalama ve atama algoritmaları (Fu vd., 2018; Gu vd., 2017; Kypriadis vd., 2019; Lowalekar vd., 2020; Xu vd., 2020), verimli, adil, sürdürülebilir mikro ulaşım imkanı (Bardaka vd., 2020), talebe dayalı hareket kabiliyeti (Huang ve Peng, 2018) gibi hususlar dikkat çekmektedir.

Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir dijital hizmetleştirme iş modellerinden araç paylaşımının Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile kavramsal modellemesini sağlamak, etkili olan faktörleri detaylı olarak uzman görüşleri ışığında analiz etmektir. Bu doğrultuda Türkiye’de dijital mecralar üzerinden araç kiralamayı mümkün kılan iş modeliyle TT ve YY firmaları yetkilileri ile iki aşamalı bir görüşme düzenlenmiştir. İlk aşamada sektöre ve sisteme dair literatürde listelenen kavramlar üzerine konuşulmuş, nihai bir kavram listesi elde edilmiştir. İkinci aşamada ise bu kavramlar arası nedensel ilişkiler sorgulanmıştır. Delphi tekniği uygulanarak yetkililerin ortak bir kararda buluşması sağlanmıştır. Plithogenic operatörler vasıtasıyla, kavramlar arası çelişki olasılıkları da modele dahil edilmiştir.

Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama, karar veren sektör yetkililerinin ileri sürdüğü görüşlerdeki belirsizliğin modellenmesini mümkün kıldığı ve kavramsal düğümlerin çelişki derecesini dikkate alığı için tercih edilmiştir. Takip eden bölümlerde detaylı literatür taramasına, bibliyometrik analiz çıktılarına, Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama teorik

detaylarına, yöntembilimin dijital araç paylaşım iş modelinde nasıl uygulandığına, bulgulara, sonuç ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

2. Literatür Araştırması

Araştırma konusunun netleştirilmesini takiben, bibliyometrik analiz (BA) ile hangi kavramların ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Bibliyometrik çalışmalar, bir disiplinin entelektüel katkılarına, sosyal ve kavramsal yapısına dayalı olarak evrimini analiz etmede kullanılan faydalı araçlardır. BA, trendi incelemek için belirli bir amaç doğrultusunda kapsamlı inceleme yapar, yayınlardaki konuları araştırır, üretken akademisyenleri ve onların katkılarını listeler, zaman içinde kurumların, ülkelerin ve bölgelerin yayın ağlarını ve işbirliklerini araştırır. Ek olarak, mevcut araştırmalardaki geniş bir bilgi yığımindan alanın sınırlarında meydana gelen herhangi bir değişikliği belirlemeyi amaçlamaktadır (Agbo vd., 2021).

Bibliyometrik haritalama, son dönemde farklı disiplinlerde zengin içeriklerle ön plana çıkan; veri toplama, tarama, çıkarma ve sentez dahil olmak üzere bibliyometrik haritalama prosedürlerini içeren bir tekniktir (Arici vd., 2019).

Bu çalışma kapsamında, bibliyometrik ağları oluşturmak ve görselleştirmek için VOSviewer yazılımı kullanılmıştır. Bu ağlar örneğin dergileri, araştırmacıları veya bireysel yayınları içermekte; alıntı, bibliyografik eşleştirme, ortak alıntı veya ortak yazarlık ilişkilerine dayalı olarak oluşturulabilmektedir. VOSviewer ayrıca, bir bilimsel literatürden çıkarılan önemli terimlerin birlikte oluşum ağlarını oluşturmak ve görselleştirmek için kullanılacak metin madenciliği işlevi de sunmaktadır (VOSviewer, 2021).

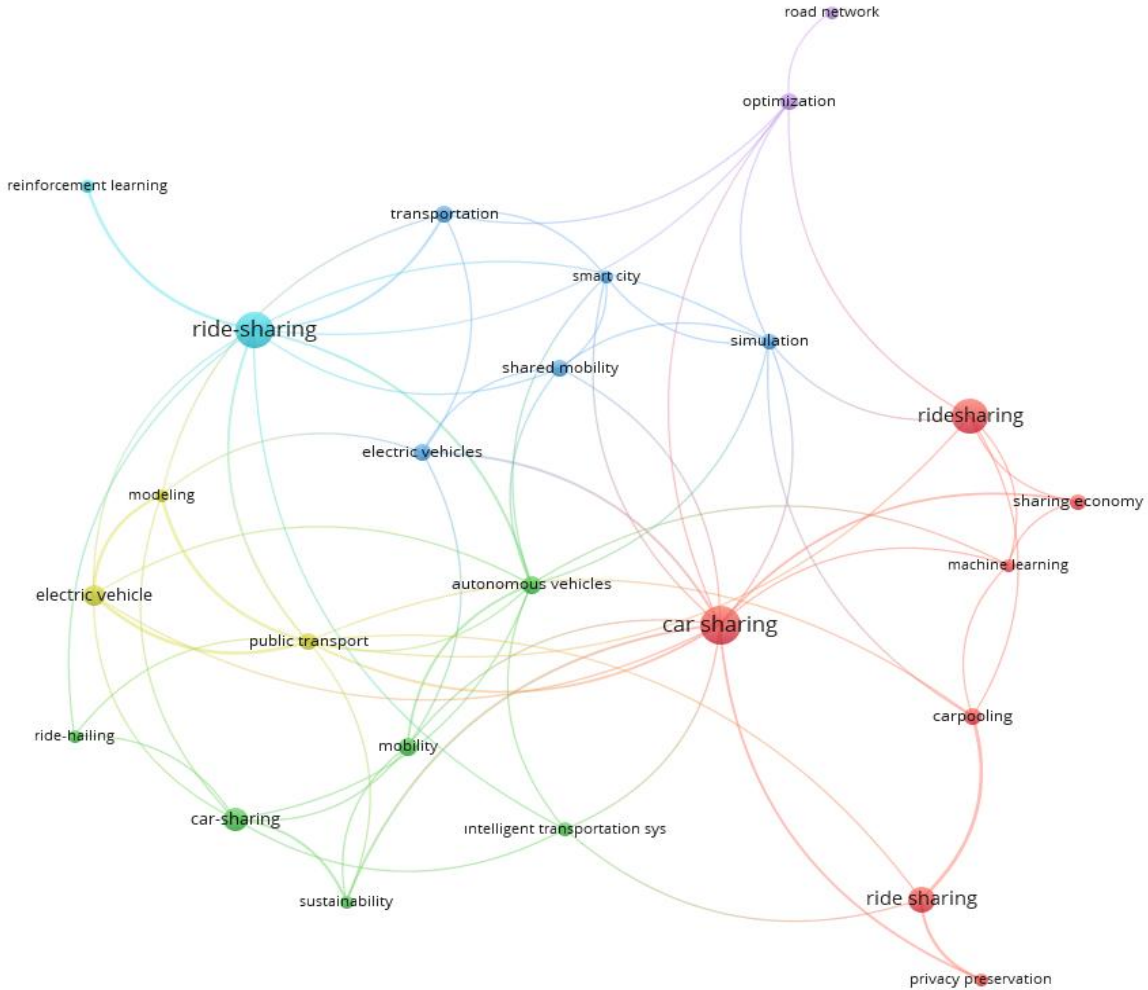
Yapılan dijital iş modeli bibliyometrik analizinde, paylaşım ekonomisi ve sürdürülebilirlik vurgusu dikkat çekmektedir. Dijital iş modelleri literatürü “digital business model” anahtar kelimesiyle 9 Temmuz 2021 tarihinde Scopus veritabanında incelendiğinde, 293 yayına ulaşılmıştır. Ayrıca; dijital ekonomi, dijital teknoloji, büyük veri, nesnelerin interneti, endüstri 4.0, blokzincir, sürdürülebilirlik, paylaşım ekonomisi, dinamik yararlılık, girişimcilik gibi kavramların ön plana çıktığı görülmüştür.

Bu çalışma kapsamında dijital iş modellerinden araç paylaşımı üzerinde durulmaktadır. Aynı tarihte yapılan literatür taramasında "car share", "car sharing", "ride share", "ride sharing", "car rental", "rent a car", "car renting", "car leasing" anahtar kelimeleriyle 3086 doküman elde edilmiştir. 2016 yılından bu yana basılmış güncel yayınlara bakıldığında 2119 adet yayın olduğu tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen bibliyometrik analize göre (Şekil 1) araç paylaşımı çalışmalarında öne çıkan kavramlar:

- Sürücü/kullanıcı davranışları, kullanıcı deneyimi, hareket kabiliyeti / mobilite modelleri, seyahat davranışı, talebe göre şekillenen mobilite (on-demand mobility),

- Dinamik fiyatlandırma, rekabet, esnek ekonomi (gig economy: geçici / kısa süreli kontratlar), işbirlikçi ekonomi.
- Akıllı sözleşmeler, akıllı şehirler, ulaşım politikaları, sürdürülebilir ulaşım, kentsel hesaplamalar (urban computing), yasal düzenlemeler, talebe duyarlı toplu taşıma, çevreye/doğaya duyarlılık, iklim değişimi.
- Park, yol ağı, konumsal (spatial) veritabanı, otonom araçlar, elektrikli araçlar
- Gizlilik, güven, güvenlik, erişilebilirlik
- Blokzincir, platformlar, otomasyon, dijitalleşme, paylaşılabilirlik, araç havuzu (carpool), araç kiralama
- Teknoloji kabul modeli, algoritmalar, makine öğrenmesi, pekiştirmeli öğrenme, yapay zeka, simülasyon, optimizasyon, çizelgeleme şeklindedir.

Bu literatür taramasını verimlilik odağı ile daha detaylı hale getirebilmek amacıyla, “verimlilik” ve “etkinlik” anahtar kelimeleri de taramanın içinde ayrıca aranmış ve 481 doküman elde edilmiştir. Gerçekleştirilen bibliyometrik analize göre araç paylaşımı ve verimlilik odakları çalışmalarda öne çıkan kavramlar ise: Pekiştirmeli öğrenme, optimizasyon, simülasyon, modelleme, makine öğrenmesi, yol ağı, araç havuzlama (carpooling), paylaşımlı yolculuk (ride-hailing), ulaşım, hareket kabiliyeti (mobility), zeki ulaşım sistemleri, gizliliğin korunması, paylaşım ekonomisi, sürdürülebilirlik şeklinde ön plana çıkmaktadır.



Şekil 1. Araç Paylaşımı Araştırmalarında Verimliliğe Odaklanıldığında Öne Çıkan Kavramlar

Ayrıca, Şekil 1 incelendiğinde bibliyometrik analiz, 6 farklı sınıf bulgusu ortaya koymaktadır. Bunlar: Yol ağlarının optimizasyonu; Sürüş paylaşım verilerinin pekiştirmeli öğrenme ile anlaşılması; Gizliliğin korunmasını ve paylaşım ekonomisini esas alan eldeki araç havuzunda makine öğrenmesi ile işleyişin sağlandığı araç/sürüş paylaşımı uygulamaları; Akıllı şehirlere paylaşımlı taşıt kullanımıyla sağlanan ulaşımın sağlanması; Elektrikli araçların toplu taşıma için modellenmesi; Otonom araçlarla zeki ulaşım sistemleriyle araç paylaşarak hareket kabiliyeti kazanılması ve sürdürülebilirliğe uygun zemin yaratılması şeklindedir.

Bibliyometrik harita incelendiğinde ele alınan konunun hangi anahtar kelimeleri içerdiği de tespit edilmiştir. Bibliyometrik analizin işaret ettiği önemli yayınların detaylı incelenmesi bir sonraki araştırma adımındır. Buna göre, BA ile tespit edilen yayınların tamamının detaylı taraması gerçekleştirilmiştir.

Yapılan detaylı literatür taraması ile dijital araç paylaşım iş modellerinde öne çıkan kavramlar şu şekilde netleşmiştir.

- K1. Bireylerin geçici bir süre için şahsi araç kullanımı ihtiyacı (Philip vd., 2015)
- K2. Dijital araç paylaşım iş modelinden faydalanma (Cheng vd., 2021; Zhou, 2014)
- K3. Araca erişme ve kullanma (Karadayı-Usta, 2020; Luè vd., 2016, 2017)
- K4. Aracı istediğin yere / otoparka bırakabilme (Karadayı-Usta, 2020; Luè vd., 2016, 2017)
- K5. Kullanıcıların kulaktan kulağa kullanım deneyimlerini aktarması (Hawapi vd., 2017)
- K6. Dijital araç paylaşımı iş modelini uygulayan firmaların tanıtım yapması (Peterson ve Simkins, 2019)
- K7. Dijital araç paylaşımı iş modelinin geniş kitlelerce benimsenmesi (Jain vd., 2021; Jie vd., 2021)
- K8. Hizmet sağlayıcı tarafında istihdamın artması (Gokalp vd., 2019)
- K9. Yeni araç yatırımları, tedarikçiyle artan iş hacmi (Agrawal vd., 2018)
- K10. Mevcut tedarikçiyle artan yüksek seviye koordinasyon (otopark hizmeti, müşteri hizmetleri, banka/ödeme sağlayıcılar, yakıt sağlayıcılar, köprü / otoyol hizmeti, temizlik ve bakım/onarım hizmeti sağlayıcılar) (He ve Shin, 2019)
- K11. Firma bilinirliğinin, müşteri sayısının, araç paylaşımının artması (Burlando vd., 2019; Marhayanie vd., 2017; Yang vd., 2017)
- K12. Araçların ekonomik ömrü boyunca yüksek verimlilik ve etkinlikte kullanılması (Agrawal vd., 2018; Agrawal ve Bellos, 2016)
- K13. Otomotiv endüstrisinin daha uzun ömürlü, daha dayanıklı, daha kaliteli araç tasarlaması ve üretmesi (Agrawal vd., 2018; Agrawal ve Bellos, 2016)
- K14. Sürdürülebilir tedarik zinciri yapısının oluşması, döngüsel ekonomi, paylaşım ekonomisi (Bardaka vd., 2020)

Ayrıca, bireyin karar alma sürecinde aracın mevcut konumu, araç tipi, araç bulabilme (Luè vd., 2016, 2017), saatlik ödeme tutarı, küresel salgın sebebiyle hijyen konusundaki endişeler etkili olmaktadır (Karadayı-Usta, 2020). Ancak müşterinin zaten bu hizmeti almaya niyeti olduğu için, bu tip küçük detayların üzerinde durulmamıştır. Bir sonraki bölümde tanımlanan bu kavramların analizinde kullanılacak yöntemin detayları yer almaktadır.

3. Yöntem

Bu çalışma kapsamında ilk olarak bibliyometrik analiz, literatür araştırması ve Türkiye’de dijital mecralar üzerinden araç kiralamayı mümkün kılan iş modeliyle TT ve YY firmaları uzman görüşleri ile sürdürülebilir dijital hizmetleştirme iş modellerinden araç paylaşımı kavramları belirlenmiştir. Sonrasında Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile dolaylı ve belirsiz ilişkiler netleştirilmiş, kavramlar arası çelişkiler hesaplamalara dahil edilmiş, nihai bir görsel bilişsel harita elde edilmiştir.

3.1. Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama

Plithogenic, plithogeny ile ilgili olan anlamına gelmektedir. Plithogeny birçok karşıt ve nötral durumun, ve diğer karşıt olmayanların dinamiği ve kaynaşması olup, ($\langle A \rangle$, $\langle \text{neut}A \rangle$, $\langle \text{anti}A \rangle$; $\langle B \rangle$, $\langle \text{neut}B \rangle$, $\langle \text{anti}B \rangle$; $\langle C \rangle$; $\langle D \rangle$;...) şeklinde gösterilmektedir. Karşıtları ve nötrleri, karşıt olmayan varlıkları, fikirleri ve kavramları bir eritme potasından geçirmektir. Multidynamiktir, meta bilimdir, teorilerin / fikirlerin yorumlamasına dayanan bir hiper-yorumlama bilimidir (hyper-hermeneutics). Kesişim, birleşim, tümleme, küçüktür veya eşittir, büyüktür veya eşittir ve eşittir notasyonları ($\wedge \vee \neg \leq \geq =$), plithogeny ile $\wedge p, \vee p, \neg p, \leq P, \geq P, =P$ halini alır (Smarandache, 2017).

Plithogenic küme P, elemanları bir veya daha fazla öznitelikle karakterize edilen bir kümedir ve her öznitelik (attribute) birçok değere sahip olabilir. Her bir öznitelik verilen bazı kriterlere göre P kümesinde v değerine ve x ögesinin ilave (appurtenance) $d(x, v)$ derecesine sahiptir. Plithogenic toplama operatörleri için daha iyi bir doğruluk (accuracy) elde etmek için, her bir öznitelik değeri ile baskın (en önemli) özellik değeri arasında bir çelişki (dissimilarity) derecesi tanımlanır (Smarandache, 2017).

Plithogenic küme; geleneksel küme, bulanık küme, intuitionistic bulanık küme ve neutrosophic kümenin kapsamlı halidir. Geleneksel küme tek bir değere (üyelik fonksiyonuna) sahiptir. Intuitionistic bulanık küme, iki değere (üyelik ve üye olmama), neutrosophic küme ise üç değere (üyelik, belirsizlik, üye olmama) sahiptir. Bir plithogenic küme, dört veya daha fazla öznitelik değerine sahip özniteliklerle karakterize edilen elemanlara sahip olabilir (Smarandache, 2017).

Smarandache tarafından 2017 yılında öner sürülen plithogenic setler, yeni bir araştırma alanı yaratmıştır. Bu yeni yaklaşım, belirsizlik derecesini ölçmeyi mümkün kılmaktadır. Kavramlar arası ilişkiler için hesaplanan anlık durum (instantaneous state) vektörü elde edilir, çelişki derecelerini içeren plithogenic operatörler ile birlikte ilişki (connection) matrisi hesaplanır (Martin ve Smarandache, 2021).

Axelrod tarafından geliştirilen bilişsel haritalar, siyasi ve sosyal çerçevelerle ilgili karar alma sistemi olup, kavramları temsil eden düğümleri, kenarları, nedensel ilişkileri içeren yönlendirilmiş grafiklerdir. İki kavram arasındaki ilişkinin yoğunluğu, C_i ve C_j 'nin kenar ağırlıkları e_{ij} ile temsil edilir, $e_{ij} \in \{-1,0,1\}$. 1 değeri C_i 'nin C_j üzerindeki pozitif etkisini temsil eder; 0 etki olmadığını ve -1 ise negatif etkiyi temsil eder. Düğümler arasındaki nedensel ilişki, bir ilişki matrisi olarak gösterilir (Axelrod, 1976).

Bilişsel haritaların kısıtlarından biri olarak, belirsiz ortamda karar modelleme güçlüğü ön plana çıkmaktadır. Zadeh tarafından sunulan bulanık kümeler kavramı (Zadeh, 1965), Kosko tarafından bilişsel haritalara entegre edilmiştir (Kosko, 1986). Bulanık bilişsel haritalarda kenar ağırlıkları $e_{ij} \in [-1,1]$ olup, ilişki matrisi bulanık değerlere sahiptir.

Smarandache ise doğruluk, belirsizlik ve yanlış üyelik fonksiyonlarını ele alan neutrosophic kümeleri ortaya koymuştur (Smarandache, 2005). Kandasamy tarafından sunulan neutrosophic bilişsel haritalar, belirsizlik kavramını kenar ağırlıklarına dahil etmiştir (Kandasamy ve Smarandache, 2003). Bu modelde ise bir faktörün diğerine etkisi -1,0,1, I ile temsil edilir, burada I belirsizliği (indeterminacy) temsil eder. Seçilen başlangıç durum vektörü açık hale (on position) getirilirken, diğerleri kapatılır (off position). X kavramı ilişki matrisinden geçer, bir başka deyişle vektör ile matris çarpımı yapılır, elde edilen sonuç vektörü güncellenir, sabit bir nokta (fixed point) bulunana kadar işlem tekrar edilir.

Plithogenic bulanık bilişsel harita, kavramları ve aralarındaki nedensel ilişkiyi temsil eden düğümlerden ve kenarlardan oluşan yönlendirilmiş bir grafikdir. Hakim (dominant) düğüme göre diğer düğümlerin çelişki derecesi, sabit noktayı belirlemektedir (Martin ve Smarandache, 2021).

P_1, P_2, \dots, P_n , plithogenic bulanık bilişsel haritanın düğümlerini gösterir. P_i 'den P_j 'ye yönlendirilen kenar, iki düğüm arasındaki ilişkiyi temsil eder ve kenar ağırlıkları, düğümler arasındaki ilişkinin yoğunluğunu gösterir. Kenar ağırlığı $e_{ij} \in \{-1,0,1\}$ ise plithogenic geleneksel bilişsel harita söz konusudur, $e_{ij} \in [-1,1]$ ise plithogenic bulanık bilişsel haritadır, $e_{ij} \in \rho([-1,1]2)$ ise plithogenic intuitionistic bilişsel haritadır, $e_{ij} \in \rho([-1,1]3)$ ise plithogenic neutrosophic bilişsel haritadır. Plithogenic ilişki matrisi veya komşuluk (adjacency) matrisi $P(E) = (e_{ij})$, düğümler arasındaki ilişkiyi temsil eder. Anlık durum vektörü $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ biçimindedir ve düğümün herhangi bir andaki açık-kapalı-belirsiz konumunu temsil eder. Eğer $a_i = 1$ ise açık durumu; $a_i = 0$ ise kapalı durumu ifade eder. (Martin vd., 2021; Martin ve Smarandache, 2021; Sujatha vd., 2020).

P_1, P_2, P_3 üç düğüm olsun. P_1 'in açık pozisyonda olmasına ve P_2, P_3 'ün kapalı durumda olmasına izin verildiğinde, bu durumda P_1 düğümünün baskın olduğu kabul edilir. Baskın düğüme göre diğer düğümlerin çelişki dereceleri $P_1=0, P_2=1/3$ ve $P_3=2/3$ 'tür. Çelişki

derecesi, iki kavram arasındaki farklılığın kapsamını temsil eder. $1/3$ ve $2/3$ değerleri, bilişsel haritada yer alacak faktörleri seçen karar vericilerin algısına göre P2 veya P3'e atanır. Genelde kavram sayısı n ise, $1/n$ ile ardışık şekilde kavramlara atanır. Anlık vektör $X = (1 \ 0 \ 0)$, $P(E)$ içerisinde geçirilir ve plithogenic operatörler uygulanarak elde edilen yeni vektör Y olur. Varsayılan eşik işlemi Y 'ye uygulanır ve sonuç vektörü G elde edilir. Elde edilen vektör G 'nin $P(E)$ 'ye tekrarlanması, sonuç vektörlerinin tekrarlanmasıyla sonuçlanırsa, plithogenic bulanık bilişsel haritanın sınır döngüsü elde edilir ve ortaya çıkan vektör, sabit nokta olarak adlandırılır (Martin vd., 2021; Martin ve Smarandache, 2021; Sujatha vd., 2020).

Plithogenic bilişsel haritalamada sınır döngüsü (limit cycle) belirleme adımları aşağıdaki gibidir. Sınır döngüsü, bir kavramın dolaylı yoldan en çok nereye kadar ulaşabildiğini belirtmektedir. Hangi kavramdan hangi kavrama erişimin mümkün olduğu, kavramlar arası çelişkilerin de hesaba katılmasıyla tespit edilebilmektedir.

Adım 1. Uzman görüşleri doğrultusunda ele alınan konuya ait $P_1, P_2, .. P_n$ kavramları belirlenir.

Adım 2. Plithogenic ilişki matrisi $P(E)$, $n \times n$ boyutta hazırlanır, her bir kavram arası nedensel ilişkiler değerlendirilir. Kenar ağırlığı e_{ij} belirlenir.

Adım 3. Bir kavramın etkisini belirlemek için, örneğin P_1 'in, bu kavram açık konuma (on position) getirilir; ve diğer kavramlarla olan çelişki derecesi (contradiction degree) tanımlanır.

Adım 4. Anlık durum vektörü (instantaneous state vector) $X = (1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ ...0)$, ilişki matrisinden geçirilir, ve plithogenic operatörlerin kullanımıyla bir sonuç vektörü (resultant vector) elde edilir, eşik operasyonları (threshold operations) uygulanır. Herhangi bir k sayısından büyük a_i değerinin yerine 1 atanır. Eğer bu değer k 'dan küçükse, 0 atanır, k bir pozitif tamsayıdır. Öne sürülen bu yaklaşımda, $k=1$ eşik değerine sahip olan açık konumdaki kavramların belirsizlik konumu (indeterminate position) C değeri ile çevrelenir. 1'den küçük değerlerine 0, 1'den büyük değerlerine ise 1 ataması yapılır. $a = (a_1, a_2, a_3)$ ve $b = (b_1, b_2, b_3)$ iken, gerekli plithogenic operatörler:

$$a \wedge_p b = (1 - c) \cdot [a \wedge_F b] + c \cdot [a \vee_F b] \quad (1)$$

$$a \vee_p b = (1 - c) \cdot [a \vee_F b] + c \cdot [a \wedge_F b] \quad (2)$$

$$a \wedge_F b = a * b \quad (3)$$

$$a \vee_F b = a + b - a * b \quad (4)$$

şeklinde tanımlanmaktadır (Martin vd., 2021). Burada c çelişki derecesini temsil etmekte, $a \wedge_F b = tnorm$, $a \vee_F b$ ise $tconorm$ anlamına gelmektedir. $tnorm$ üçgensel norm (triangular norm) kısaltmasıdır. $tconorm$ ise $tnorm$ 'un duali olup De Morgan kuralına dayanmakta, bir başka deyişle “veya” demektir. Üçgensel norm, özellikle bulanık mantıkta kullanılan bir tür ikili işlem olup kesişimi ifade etmektedir (“T-Norm,” 2021).

Adım 5. Güncellenen vektör yeniden ilişki matrisi P(E) üzerinden geçer, yani vektör ile matris çarpımı yapılır. Bu süreç, sabit nokta (fixed point) elde edilene kadar tekrarlanır. Nihai sabit nokta, plithogenic bulanık bilişsel haritanın sınır döngüsüdür.

İlişki matrisinde yola çıkarak ulaşılabilirlik matrisi $R = k + k^2 + k^3 + \dots + k^{n-1}$ şeklinde hesaplanabilir. Genelde n-1. üssünü almaya gerek kalmadan, km üssünün sıfır değerini aldığı m. noktada hesaplama sonlandırılabilir (Kandasamy ve Smarandache, 2003).

Sabit noktaların ve sınırların elde edilmesi sayesinde, kavramlar arası dolaylı ilişkiler de tespit edilmektedir.

4. Uygulama ve Bulgular

Bu kısımda; literatür araştırması, bibliyometrik analiz ve Türkiye’de dijital mecralar üzerinden araç kiralamayı mümkün kılan iş modeliyle TT ve YY firmaları yetkililerinin sağladığı uzman görüşleri sayesinde araç paylaşımının kavramsal modeli tespit edilecek, etkili olan faktörler uzman görüşleri ışığında analiz edilecektir. Bu doğrultuda iki aşamalı bir görüşme düzenlenmiştir. İlk aşamada sektöre ve sisteme dair literatürde listelenen kavramlar üzerine uzmanlar ile konuşulmuş, nihai bir kavram listesi elde edilmiştir. İkinci aşamada ise bu kavramlar arası nedensel ilişkiler sorgulanmıştır. Delphi tekniği uygulanarak yetkililerin ortak bir kararda buluşması sağlanmıştır. Plithogenic operatörler vasıtasıyla, kavramlar arası çelişki olasılığı da modele dahil edilmiştir.

TT firmasını temsilen Marka Ortaklıkları Müdürü, İş Modeli Sorumlusu, Pazarlama ve Kurumsal Satış Yöneticisi ile, YY firmasını temsilen ise İdari İşler ve Satın Alma Uzmanı, Hasar ve Operasyon Sorumlusu, Operasyon Yöneticisi, Müşteri İlişkileri Yöneticisi ile görüşülmüştür. Bahsi geçen uzmanların hepsi kurumlarında en az iki yıllık tecrübeye sahiptir.

Nihai kavram listesi ile literatür taraması sonrası sunulan 14 kavramlık liste karşılaştırıldığında, sektör yetkililerinin sunduğu kavramlar ile literatürün birebir örtüştüğü görülmüştür. Ancak, literatür taramasının özellikle vurgu yaptığı “sürdürülebilir tedarik zinciri yapısı” farkındalığının uzmanlarda kavramsal olarak henüz oluşmadığı görülmüştür. Kavram sektör yetkililerine açıklandıktan ve paylaşım ekonomisi ile olan doğrudan ilişki netleştirildikten sonra bu kavram da nihai listeye alınmıştır.

K1. Bireylerin geçici bir süre için şahsi araç kullanımı ihtiyacı (Philip vd., 2015)

K2. Dijital araç paylaşım iş modelinden faydalanma (Cheng vd., 2021; Zhou, 2014)

K3. Araca erişme ve kullanma (Karadayı-Usta, 2020; Luè vd., 2016, 2017)

K4. Aracı istediğin yere / otoparka bırakabilme (Karadayı-Usta, 2020; Luè vd., 2016, 2017)

K5. Kullanıcıların kulaktan kulağa kullanım deneyimlerini aktarması (Hawapi vd., 2017)

K6. Dijital araç paylaşımı iş modelini uygulayan firmaların tanıtım yapması (Peterson ve Simkins, 2019)

K7. Dijital araç paylaşımı iş modelinin geniş kitlelerce benimsenmesi (Jain vd., 2021; Jie vd., 2021)

K8. Hizmet sağlayıcı tarafında istihdamın artması (Gokalp vd., 2019)

K9. Yeni araç yatırımları, tedarikçiyle artan iş hacmi (Agrawal vd., 2018)

K10. Mevcut tedarikçiyle artan yüksek seviye koordinasyon (otopark hizmeti, müşteri hizmetleri, banka/ödeme sağlayıcılar, yakıt sağlayıcılar, köprü / otoyol hizmeti, temizlik ve bakım/onarım hizmeti sağlayıcılar) (He ve Shin, 2019)

K11. Firma bilinirliğinin, müşteri sayısının, araç paylaşımının artması (Burlando vd., 2019; Marhayanie vd., 2017; Yang vd., 2017)

K12. Araçların ekonomik ömrü boyunca yüksek verimlilik ve etkinlikte kullanılması (Agrawal vd., 2018; Agrawal ve Bellos, 2016)

K13. Otomotiv endüstrisinin daha uzun ömürlü, daha dayanıklı, daha kaliteli araç tasarlaması ve üretmesi (Agrawal vd., 2018; Agrawal ve Bellos, 2016)

K14. Sürdürülebilir tedarik zinciri yapısının oluşması, döngüsel ekonomi, paylaşım ekonomisi (Bardaka vd., 2020)

Uzman görüşlerini temel alan bilişsel haritalar, kavramlar arası ilişkileri değerlendiren uzmanların kişisel yargıları ile şekillenmektedir. Fikir sunan uzmanların konuyla alakalı bilgi birikimleri önemlidir. Uzman seçiminde deneyimli ve alanında bilinen kişilere başvurulduğu takdirde az sayıda uzman görüşü yeterlidir (Sadeh ve Garkaz, 2018). Uzmanların nedensel ilişkileri değerlendirdiği çalışmalarda genellikle altıdan az sektör uzmanına ve üçten az akademisyene başvuru uygulanmaktadır (Dwivedi vd., 2017). Ayrıca, bu tip çalışmalarda validasyon için en az üç uzman değerlendirmesinin yeterli olduğuna vurgu yapmaktadır (Yudatama vd., 2018). Dolayısıyla bu çalışmada TT ve YY firmalarını temsilen 7 kişi ve operasyon yönetimi konusunda yetkinliği olan 2 akademisyen katkısı ile Delphi tekniği uygulanarak değerlendirmeler ve analizler yapılmıştır.

Tanımlanan kavramlar arası nedensel ilişkiler, dilbilimsel değişkenler (linguistic variables) ile gösterilmekte, üçgen bulanık rakamlar ile sayısallaştırılmakta ve dinamik bir sistemdeki sabit noktayı tespit etmek mümkün hale gelmektedir. Tablo 1’de ilgili dilbilimsel değişkenler, üçgen bulanık sayı karşılıkları ve rakamsal değerleri (Zadeh, 1965) yer almaktadır.

Tablo 1. Dilbilimsel Değişkenler, Üçgen Bulanık Sayı ve Rakamsal Değer Karşılıkları

Dilbilimsel değişkenler	Üçgen bulanık sayı	Rakamsal değeri
Çok düşük	(0 .1 .2)	.1
Düşük	(.2 .3 .4)	.3
Orta	(.4 .5 .6)	.5
Yüksek	(.6 .7 .8)	.7
Çok yüksek	(.8 .9 1)	.9

Uzman görüşleri ışığında Tablo 1 dikkate alınarak oluşturulan plithogenic ilişki matrisi P(E) ise Tablo 2’deki, başlangıç bilişsel harita ise Şekil 2 ‘deki gibidir.

Tablo 2. Plithogenic İlişki Matrisi

'e 'dan	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
K1	0	.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K2	0	0	.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K3	0	0	0	.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K4	0	0	0	0	.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K5	0	0	0	0	0	0	.7	0	0	0	0	0	0	0
K6	0	0	0	0	0	0	.5	0	0	0	0	0	0	0
K7	0	0	0	0	0	0	0	.9	.9	.9	.9	0	0	0
K8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.5	0	0	0
K9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.7	0	0	0
K10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.7	0	0	0
K11	0	0	0	0	.9	0	0	0	0	0	0	.9	0	0
K12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.9	0
K13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.9
K14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

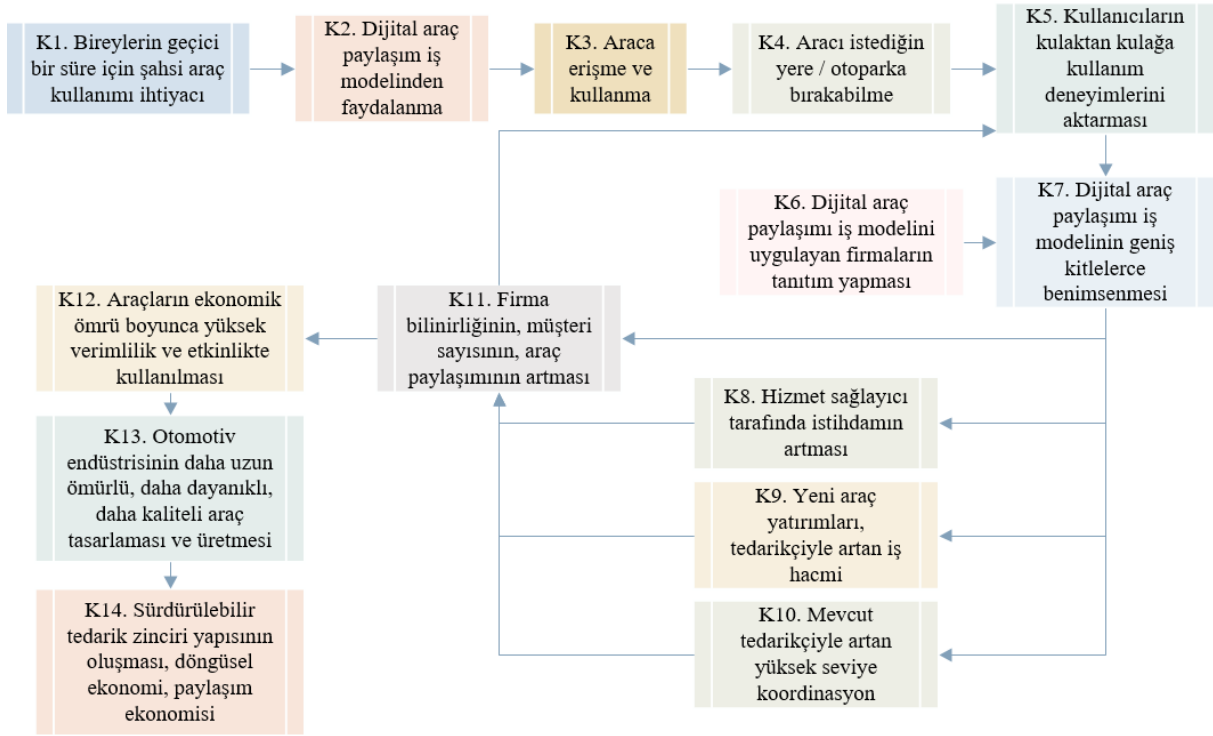
Uzman görüşleri ile şekillenen bilişsel harita incelendiğinde dolaylı yoldan kavramların birbirlerini zincirleme bir şekilde etkiledikleri görülmektedir.

Analizin bir sonraki adımında kavramlar arası dolaylı ilişkiler ve olası çelişkiler matematiksel anlamda Plithogenic Bulanık Bilişsel Harita ile ifade edilecektir.

Bilişsel harita incelendiğinde, Kavram 11' in hem etkileme hem etkilenme anlamında kritik bir rol oynadığı açıkça görülmektedir. Dolayısıyla K11 için Plithogenic Bulanık Bilişsel Harita hesaplama detaylarına örnek teşkil etmesi açısından tüm detayları ile yer verilecektir.

K11'i açık pozisyona, diğer tüm kavramları ise kapalı konuma getirelim. n tane kavramın olduğu durumda çelişki dereceleri $1/n$ ile ilişkili olarak, ardışık şekilde atanmaktadır. K11 için göreceli çelişki dereceleri Tablo 3'teki gibidir.

Belirlenen çelişki dereceleri rassal olarak atanmaktadır. Uzmanlar tarafından bazı kavramlar arası mutlak çelişki net şekilde vurgulanırsa, bu rakamlar uzman insiyatifinde değişim gösterebilmektedir. Bir sonraki adımda anlık durum vektörü $X = (0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0)$ olarak belirlenir, ilişki matrisinden geçirilir, ve plithogenic operatörlerin kullanımıyla bir sonuç vektörü (resultant vector) elde edilir, eşik operasyonları (threshold operations) uygulanır.



Şekil 2. Dijital Platformlar Üzerinden Araç Paylaşımı İş Modeline Ait Bilişsel Harita

Tablo 3. Örnek Kavram İçin Çelişki Dereceleri

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
1/14	2/14	3/14	4/14	5/15	6/14	7/14	8/14	9/14	10/14	0	11/14	12/14	13/14

Anlık durum vektörünün ilişki matrisinden geçirmesi $X * pP(E) = Y$ operasyonu ile sağlanır. Burada $pP(E)$, ilgili P sütununu temsil etmektedir. $Y = (y_1 y_2 y_3 y_4 y_5 y_6 y_7 y_8 y_9 y_{10} y_{11} y_{12} y_{13} y_{14})$ olsun. İlgili çarpım operasyonu, Denklem (1) kullanımıyla şu şekilde elde edilir:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .5, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_2 &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .9, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_3 &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .9, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_4 &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .7, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_5 &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .7, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_6 &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .5, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_7 &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .9, 0_{\Lambda_p} .9, 0_{\Lambda_p} .9, 1_{\Lambda_p} .9, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_8 &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} .5, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_9 &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} .7, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_{10} &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} .7, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_{11} &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .9, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .9, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_{12} &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .9, 0_{\Lambda_p} 0] \\
 y_{13} &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} .9] \\
 y_{14} &= \text{Maks} [0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 1_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0, 0_{\Lambda_p} 0]
 \end{aligned}$$

Plithogenic operatörlerin kullanımıyla, Denklem 1 ile, bir sonuç vektörü elde edilir. Buna göre;

$$a \wedge_p b = (1 - c) . [a * b] + c . [a + b - a * b] \quad \text{ise birinci kavram için bu operator kullanıldığında,}$$

$0 \wedge_p 0 = (1 - 1/14) \cdot [0 * 0] + 1/14 \cdot [0 + 0 - 0] = 0$ elde edilir. Görüldüğü üzere $0 \wedge_p 0$ olan her ilişkide, çelişki derecesi ne olursa olsun sonuç vektörü 0 olacaktır. Aynı operatör $0 \wedge_p .5$ için uygulanırsa,

$0 \wedge_p .5 = (1 - 1/14) \cdot [0 * .5] + 1/14 \cdot [0 + .5 - 0] = 1/28 = 0.036$ elde edilir. Ayrıca $1 \wedge_p 0$ için aynı operatör kullanıldığında, $1 \wedge_p 0 = (1 - 1/14) \cdot [1 * 0] + 1/14 \cdot [1 + 0 - 0] = 1/14 = 0.071$ bulunur. Dolayısıyla,

$y_1 = \text{Maks} [0 .036 0 0 0 0 0 0 0 .071 0 0 0] = 0.071$ şeklindedir. Aynı adım y_2 'den y_{14} 'e kadar tekrar edilir.

$X^*pP(E) = Y = (.071 .143 .214 .285 .357 .428 .950 .785 .892 .914 0 .785 .857 .928)$ bulunur. Eşik operasyonları uygulandığında,

$X^*pP(E) = Y = (.071 .143 .214 .285 .357 .428 .950 .785 .892 .914 0 .785 .857 .928) \rightarrow (.071 .143 .214 .285 .357 .428 .950 .785 .892 .914 1 .785 .857 .928) = X_1$ elde edilir.

Öne sürülen bu yaklaşımda, $k = 1$ eşik değerine sahip olan açık konumdaki kavramların belirsizlik konumu 1'den küçük iken değeri korunur, 1'den büyük değerlerine ise 1 ataması yapılarak güncellenir. İlgili açık konumdaki vektör defa defa ilişki matrisi ile çarpılır, işlem sabit bir nokta elde edilene kadar devam eder.

$X_1^*pP(E) = (.071 .241 .349 .367 .449 .429 .925 .679 .845 .879 0 .920 .955 .862) \rightarrow (.071 .241 .349 .367 .449 .429 .925 .679 .845 .879 1 .920 .955 .862) = X_2$

$X_2^*pP(E) = (.071 .318 .447 .415 .500 .429 .913 .625 .824 .864 .900 .957 .976 .801) \rightarrow (.071 .318 .447 .415 .500 .429 .913 .625 .824 .864 .900 .957 .976 .801) = X_3$

$X_3^*pP(E) = (.071 .378 .519 .443 .529 .429 .906 .598 .815 .858 .810 .967 .981 .743) = X_4$

$X_4^*pP(E) = (.071 .426 .571 .460 .545 .429 .903 .585 .811 .855 .729 .970 .982 .690) = X_5$

$X_5^*pP(E) = (.071 .463 .609 .469 .553 .429 .902 .578 .809 .854 .656 .970 .982 .641) = X_6$

$X_6^*pP(E) = (.071 .492 .636 .475 .558 .429 .901 .575 .808 .854 .590 .970 .982 .595) = X_7$

$X_7^*pP(E) = (.071 .516 .656 .478 .561 .429 .901 .573 .808 .854 .531 .970 .982 .553) = X_8$

$X_8^*pP(E) = (.071 .534 .671 .480 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .478 .970 .982 .513) = X_9$

$X_9^*pP(E) = (.071 .548 .682 .481 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .430 .970 .982 .477) = X_{10}$

$X_{10}^*pP(E) = (.071 .559 .690 .481 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .387 .970 .982 .443) = X_{11}$

$X_{11}^*pP(E) = (.071 .568 .695 .481 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .349 .970 .982 .411) = X_{12}$

$X_{12}^*pP(E) = (.071 .575 .699 .481 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .314 .970 .982 .382) = X_{13}$

$X_{13}^*pP(E) = (.071 .580 .702 .481 .563 .429 .901 .572 .808 .854 .282 .970 .982 .354) = X_{14}$

Görüldüğü üzere, ilişki matrisinde yola çıkarak ulaşılabilirlik matrisi R, k_{13} üssün de hesaplanmasıyla sonlanmıştır. Kavram sayısının fazla olması dolayısıyla birbirine eşitlenen iterasyon elde edilememiştir. Sabitlenmeyen kavram değerlerinin ise yakın değerlerde gezdiği görülmektedir.

Kavram 11 için bu adım yorumlanacak olursa, Kavram 2, 3, 4, 5, 'den artan; Kavram 8, 9, 10, 14' ten ise hafif azalan dolaylı ilişkiler tespit edilmiştir. Kavram 1, 6, 7, 12, 13 ise ilk iterasyondan itibaren hep aynı sonucu vermiş, dolaylı ilişkinin çelişki derecesinden etkilenmediğini ortaya koymuştur. Özellikle Kavram 1 ile Kavram 11 arasında çok zayıf dolaylı ilişki olduğu görülmektedir.

Adım 5. Güncellenen vektörün tekrar tekrar ilişki matrisi P(E) üzerinden geçme süreci, sabit nokta (fixed point) elde edilene kadar tekrarlanır. Nihai sabit nokta, plithogenic bulanık bilişsel haritanın sınır döngüsüdür.

Dolaylı ilişkilerin çelişki dereceleri de göz önünde bulundurularak hesaplanması, erişilebilirlik / ulaşılabilirlik (reachability) matrisini vermektedir.

Kavram 11 için detaylı sunulan bu örnek, çalışma kapsamındaki diğer onüç kavram için de yapıldığında bu şu bulgular elde edilmiştir:

- İlk beş kavram, kendilerini takip eden diğer kavramları dolaylı yoldan düşük çelişki dereceleri ile etkilenememektedir. En düşük etkileme kuvveti ise Kavram 1'e, yani bireylerin geçici bir süre için şahsi araç kullanımını ihtiyacına aittir.
- Kavram 5 ile Kavram 11 arasındaki tüm olgular arasında döngüsel ilişki bulunmaktadır. Kavram 5 ve Kavram 6 orta seviye etkileme kuvvetine sahiptir, özellikle Kavram 6'nın etkilenme gücü bulunmamaktadır.
- Kavram 7, 9, 10 ve 11 ard arda en yüksek etkileme kuvvetlerine sahip olan unsurlardandır. Bu kavram grubu arasında Kavram 7, yani dijital araç paylaşımı iş modelinin geniş kitlelerce benimsenmesi, bu bilişsel harita alt kümesinin en önemli kavramı konumundadır.
- İncelenen tüm bu öncül kavramlar; firma bilinirliğinin, müşteri sayısının, araç paylaşımının artması (K11), araçların ekonomik ömrü boyunca yüksek verimlilik ve etkinlikte kullanılması (K12), otomotiv endüstrisinin daha uzun ömürlü, daha dayanıklı, daha kaliteli araç tasarlaması ve üretmesi (K13), ve nihayetinde sürdürülebilir tedarik zinciri yapısının oluşması, döngüsel ekonomi, paylaşım ekonomisi (K14) ile sonuçlanmaktadır.
- Nihai etkileme durumu incelendiğinde, Kavram 12 ve Kavram 13, tüm bilişsel haritada en önemli rol oynayan kavramlar durumundadır.

Araştırma adımları ve bulguları ele alındığında, başlangıçta talebi oluşturan tüketicinin geçici bir süre araç kullanım ihtiyacı dijital platformlar üzerinden araç paylaşımı yoluyla giderildiğinde, geniş çerçeveye bakıldığında sonuçlar çok olumlu bir noktaya varmakta, daha verimli ve sürdürülebilir bir iş dünyasının sınırları zorlanmaktadır.

Takip eden bölümde çalışmanın sonuçları ve tartışma kısmı yer almaktadır.

5. Sonuç ve Tartışma

Dijital iş modelleri kapsamında "satın alma yerine kullanma" akımı, döngüsel ekonomi ile sürdürülebilir tedarik zincirlerine zemin oluşturması bakımından önemli bir konumdadır. "Hizmetleştirme iş modeli" olarak da bilinen bu olgu, Endüstri 4.0 dijital dönüşümünün sunduğu potansiyel faydalar dolayısıyla hem "dikkat çeken bir iş dalı" hem de "araştırma fırsatı" olarak da tanımlanmaktadır. Ayrıca, COVID-19 küresel salgını sebebiyle, bireysel satın alma gücünde ciddi bir düşüş gerçekleşmiş, müşteri yüzyüze iletişimden kaçınmak durumunda kalmış, teması zorunlu hale getiren sözleşme imzalama süreçlerinin en aza indirilmesi mecburi hale gelmiştir. Bunun yanı sıra, toplu taşımadan kaçınan müşteri sayısının artması ile dijital araç paylaşımı iş modelleri özellikle talep görmüş, araç paylaşım modellerinden "en yakın konumdaki aracı kirala, kullan, istediğin yere bırak" iş modeli pandemi döneminde hızlı şekilde benimsenmiştir. Hem literatür taraması hem sektör raporlarının incelenmesi yoluyla elde edilen bilgilere göre, dijital platformlar vasıtasıyla araç

paylaşımının artması ile “üretimde verimlilik” ve “sürdürülebilir tedarik zincirleri” kavramları için de uygun zemin oluşmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, dijital platformlar üzerinden araç paylaşımının Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile kavramsal modellemesini sağlamak, etkili olan faktörleri detaylı olarak uzman görüşleri ışığında analiz etmektir. Bu amaçla ilk olarak konuda ön plana çıkan kavramlar bibliyometrik analiz ile tespit edilmiş, literatür taraması ile bu çıktılardan detayları elde edilmiştir. Ardından TT ve YY firmaları yetkilileri ile iki aşamalı bir görüşme düzenlenmiş, ilk aşamada kavramlar üzerine konuşulmuş, nihai bir kavram listesi elde edilmiş, ikinci aşamada ise bu kavramlar arası nedensel ilişkiler sorgulanmıştır. Delphi tekniği uygulanarak yetkililerin ortak bir kararda buluşması sağlanmıştır. Plithogenic operatörler vasıtasıyla, kavramlar arası çelişki olasılıkları da modele dahil edilmiş, görüş belirten sektör yetkililerinin fikirlerindeki belirsizliğin modellenmesini mümkün kılınmış, kavramlar arası çelişki dereceleri dikkate alınmıştır.

Araştırmanın bulguları, “dijital araç paylaşımı iş modelinin geniş kitlelerce benimsenmesi”, “araçların ekonomik ömrü boyunca yüksek verimlilik ve etkinlikte kullanılması” ve “otomotiv endüstrisinin daha uzun ömürlü, daha dayanıklı, daha kaliteli araç tasarlaması ve üretmesi” kavramlarının yüksek etkileme kuvvetine dikkat çekmekte, nihayetinde “sürdürülebilir tedarik zinciri” yapısının oluşmasına ve “döngüsel ekonominin” mümkün hale gelmesine vurgu yapmaktadır.

Elektrikli araç paylaşım hizmetinin tasarımı için bilişsel haritalama ve çok kriterli değerlendirme sunan Luè vd. (2016) ve Luè vd. (2017) çalışmalarının bulguları incelendiğinde; araçlara erişilebilirlik, karbon emisyonu, park yeri ve araçların finansal değerleri konularının ön plana çıktığı görülmektedir. Bisiklet paylaşımı için kavramsal bir model öneren Anwar vd. (2017) ise bilinçli araç paylaşım gruplarında öne çıkan etkinlik ve sürdürülebilirlik vurgusuna dikkat çekmektedir. Paylaşımlı mobilite sistemleri konulu simülasyon çalışmasında gerçek veri ile yapılan analiz sonucu Le Vine (2014), zamanla paylaşımlı araç uygulamasının daha yaygın hale geleceğini, sistemdeki paylaşımlı araç sayısının artacağını, tüketicinin de bu iş modelini kullanmaya yöneleceğini ortaya koymuştur. Tüm bu araştırmalar, bu çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir. Paylaşımlı araç kullanımı, atıl durumda olan araçların maksimum fayda sunmasına zemin hazırlamakta, aracın istenilen yere bırakılması ise kesin varış hedefine ulaşılabilmeyi mümkün kılmaktadır. Dolayısıyla hem sistem içindeki aracın maksimum kullanımı, hem de bireylerin spesifik bir noktaya gidiş ihtiyacı sağlanmaktadır. Özellikle maddi durumu şahsi araç satın almaya uygun olmayan tüketici açısından önemli bir imkan sunulmaktadır. Araçların çok kez kullanımı sebebiyle oluşabilecek olumsuz durumları en aza indirmek için tasarımcılar ve üreticiler daha sağlam

daha kaliteli araçlar üretmeye yönelmektedir. Tüm bu tetikleyici faktörler göz önünde bulundurulduğunda sürdürülebilir bir tedarik zinciri yapısı elde edilmektedir. Ancak bu dijital iş modelinin beraberinde getirdiği olumsuz durumlar da gön önünde bulundurulmalıdır. Örneğin belli bir süre kullanımdan sonra gereken tamir ve temizlik işlemleri, fazla kullanım sebebiyle aracın kısa zamanda eskimesi, tedarikçiler (araç satan tedarikçi, otopark sağlayıcı, otomatik tanıma ile akaryakıt dolumu sağlayan istasyonlar) ile ilgili istenen hizmet seviyesinin sağlanmaması sebebiyle yaşanan problemler, iletişim eksikliği, koordinasyon sorunları, firma çalışanları temelli problemler, ataç kullanıcılarının araca zarar vermesi, kirletmesi, aracın içinde sigara içmesi, mobil uygulamada yaşanan aksaklıklar sebebiyle ödemenin tamamlanamaması veya araç kullanımının sonlandırılmaması (Karadayı-Usta, 2021).

Literatürde araç paylaşımı üzerine yapılan bilişsel haritalama çalışmaları sayısı çok kısıtlı olup; konunun sosyal, ekonomik, çevresel etkileri araştırılmakta, yöntem olarak ise geleneksel bilişsel haritalama kullanılmakta, görüş belirten kişilerin tutarsız ve belirsiz ifadelerine de vurgu yapılmaktadır (Luè vd., 2017). Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ile hem belirsiz durumunun hem de çelişki derecelerinin hesaba katılması mümkün hale gelmiş, gerçek hayattaki durumun yansıtılabilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, diğer çalışmalardan farklı olarak bu araştırmada Delphi tekniği ile uzmanların defa defa tartışarak karara varması, konuyu kapsamlı olarak ele almaları sağlanmış, her detay üzerinde kafa yorulması söz konusu olmuştur.

Analiz için seçilen yöntem, öncül çalışmalar ile karşılaştırıldığında, geleneksel yöntemin belirsizliği hesaba katmadığı, ancak Bulanık Bilişsel Haritalama'da ise problemi başlangıç koşullarına duyarlı bir şekilde modellenin mümkün olmadığı, bir başka deyişle farklı başlangıç vektörleri için sistemin aynı sonucu verdiği (Asan ve Kadaiççi , 2019) vurgulanmakta, yöntemi geliştirmek için farklı yaklaşımlar öne sürülmektedir. Bir başka öncül yöntem ise Neutrosophic Bilişsel Haritalama olup, belirsizliğin yanında karar veren kişinin kararsız kalma durumunu hesaba katmakta, iki kavram arası ilişkinin ne olduğu bilinmediği duruma özgü bir prosedür sunulmaktadır (Kandasamy ve Smarandache, 2003). Plithogenic Bulanık Bilişsel Haritalama ise 2017 yılında öne sürülmüş yeni bir yöntem olup, bu öncül yöntemleri kapsamakta, hem belirsizliği hem çelişkili kararları hem de kavramlar arası ilişkiye karar verememe durumundaki prosedürü ele almaktadır (Smarandache, 2017). Hem ülkemizde hem uluslararası camiada bu yöntem yeni yeni kabul görmekte ve çeşitli alanlarda uygulamaları yapılmaktadır.

Bu çalışma, bilişsel haritalamada gelinen son noktayı ortaya koyma açısından, öne sürülen en son matematiksel yöntem önerilerini öne çıkarma bakımından teorik anlamda literatüre

katkı sağlamaktadır. Ayrıca, ele alınan konu da hem literatürde önemli bir araştırma konusu olarak tanımlanmakta, hem de dijital dönüşümü iş kolu olarak değerlendiren ve bu alana yatırım yapan sektör yetkililerine kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Araştırma, özellikle sektör yetkililerinden fikir alması, sektörün içinden kişiler ile sektör gerçeklerini vurgulaması bakımından kıymetli bulgular sunmaktadır.

Çalışmanın belli bir zaman dilimini yansıtması, belli bir ülkede, belli bir şirket yetkililerine odaklanmış olması, çalışmanın kısıtları arasında gösterilebilir. Ancak yaşadığımız küresel salgın döneminin tüm dünyayı etkilemiş olduğu açık olup, çalışma bulgularının global anlamda geçerliliğinin olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, seçilen şirket ve sektör yetkilileri, küresel anlamda sektöründe yetkinliği bulunan birimlerden seçilmiş olduğu için, sektörde olumlu bilinirliği ve tanınırlığı olduğu için, konu hakkında yansız tutum sergilendiği kanısına varılmıştır. Birden fazla kurum yetkilisinin aynı yönde fikir belirtmesi, uzmanların yansız tutum sergilediklerini göstermektedir.

Gelecek çalışmalarda, gerçek kullanıcılara anket yoluyla konuyla alakalı fikirleri sorulabilir, tüketici tavrının ne olduğu araştırılabilir, sektör yetkilileri ne yaparsa talebin daha da artacağı sorulanabilir. Öne sürülen hipotezlerin sınanması yoluyla Yapısal Eşitlik Modeli kullanılabilir, anket sonuçları belli katılımcı grupları bazında incelenebilir. Şirketin mevcut halde hizmet sunmakta olduğu müşterilerine ait verilerin büyük veri analizi ile çeşitli sınıflandırma algoritmaları ile müşterilerini gruplara ayırması ve bu grupları kıyaslaması, göreceli hizmet paketleri tasarlaması da mümkündür.

KAYNAKÇA

- Agbo, Friday Joseph, Solomon Sunday Oyelere, Jarkko Suhonen, ve Markku Tukiainen. 2021. "Scientific production and thematic breakthroughs in smart learning environments: a bibliometric analysis". *Smart Learning Environments* 8 (1): 1. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00145-4>.
- Agrawal, Vishal V., Atalay Atasu, ve Luk N. Van Wassenhove. 2018. "OM Forum—New Opportunities for Operations Management Research in Sustainability". *Manufacturing & Service Operations Management* 21 (1): 1-12. <https://doi.org/10.1287/msom.2017.0699>.
- Agrawal, Vishal V., ve Ioannis Bellos. 2016. "Servicizing in Supply Chains and Environmental Implications". İçinde *Environmentally Responsible Supply Chains*, editör Atalay Atasu, 109-24. Springer Series in Supply Chain Management. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-30094-8_7.
- Anwar, Samiul, Shuha Nabila ve Tanzima Hashem. 2017. "A Novel Approach for Efficient Computation of Community Aware Ridesharing Groups". *CIKM'17*, November 6-10, 2017, Singapore.
- Arici, Faruk, Pelin Yildirim, Şeyma Calıklar, ve Rabia M. Yilmaz. 2019. "Research Trends in the Use of Augmented Reality in Science Education: Content and Bibliometric Mapping Analysis". *Computers & Education* 142 (Aralık): 103647. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103647>.
- Asan, Umut, ve Çiğdem Kadaifçi . 2019. "Bulanık bilişsel haritalara dayalı yeni bir ürün konumlandırma yaklaşımı". *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi* 35 (2): 1047-62. <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.528766>.
- Axelrod, Robert. 1976. *Structure of Decision: The Cognitive Maps of Political Elites*. Princeton University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt13x0vw3>.
- Bag, Surajit, Shivam Gupta, ve Sameer Kumar. 2021. "Industry 4.0 Adoption and 10R Advance Manufacturing Capabilities for Sustainable Development". *International Journal of Production Economics* 231 (Ocak): 107844. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107844>.
- Bardaka, Eleni, Leila Hajibabai, ve Munindar P. Singh. 2020. "Reimagining Ride Sharing: Efficient, Equitable, Sustainable Public Microtransit". *IEEE Internet Computing* 24 (5): 38-44. <https://doi.org/10.1109/MIC.2020.3018038>.
- Burgaz, Ece. 2020. "İzmir Büyükşehir Belediyesi Paylaşım Araç Sistemini Başlattı". *Bigumigu* (blog). 2020. <https://bigumigu.com/haber/izmir-buyuksehir-belediyesi-paylasimli-arac-sistemini-baslatti/>.
- Burlando, Claudia, Enrico Ivaldi, Paolo Parra Saiani, ve Lara Penco. 2019. "To Own or Not to Own? Car Ownership and Consumer Awareness: Evidence from an Italian Survey". *Research in Transportation Business & Management* 33 (Aralık): 100435. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100435>.
- Cheng, Xusen, Tingting Hou, ve Jian Mou. 2021. "Investigating Perceived Risks and Benefits of Information Privacy Disclosure in IT-Enabled Ride-Sharing". *Information & Management*, Şubat, 103450. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103450>.
- Çavuşoğlu, Özcan. 2015. "Araç Paylaşımı (Carsharing) Nedir?" 2015. <https://www.linkedin.com/pulse/ara%C3%A7-payla%C5%9F%C4%B1m%C4%B1-carsharing-nedir-%C3%B6zcan-%C3%A7avu%C5%9Fo%C4%9Flu-mba/?originalSubdomain=tr>.
- Dünya. 2021. "Pandemide kiralık araç talebi yüzde 23 arttı". Text. <https://www.dunya.com/sectorler/pandemide-kiralik-arac-talebi-yuzde-23-artti-haberi-607705>. 2021. <https://www.dunya.com/sectorler/pandemide-kiralik-arac-talebi-yuzde-23-artti-haberi-607705>.
- Dwivedi, Gourav, Samir K. Srivastava, ve Rajiv K. Srivastava. 2017. "Analysis of barriers to implement additive manufacturing technology in the Indian automotive sector". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* 47 (10): 972-91. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-07-2017-0222>.
- Eisermann, Florian. 2021. "7 Patterns of Digital Business Models". *Cloudflight* (blog). 10 Mart 2021. <https://www.cloudflight.io/expert-views/7-patterns-of-digital-business-models-45001/>.
- Escarus. 2020. "Bir Eko-Sosyal Kriz Olarak COVID-19 Salgını Ve Sürdürülebilirlik". TSKB Sürdürülebilirlik Danışmanlığı. https://www.escarus.com/i/content/512_2_Escarus_Bir_Eko-Sosyal_Kriz_Olarak_Covid-19_Salgini_ve_Surdurulebilirlik_052020.pdf.
- Fu, Xiaoyi, Ce Zhang, Hua Lu, ve Jianliang Xu. 2018. "Efficient Matching of Offers and Requests in Social-Aware Ridesharing". İçinde *2018 19th IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM)*, 197-206. <https://doi.org/10.1109/MDM.2018.00037>.
- Gokalp, Ebru, Mert Onuralp Gokalp, Selin Çoban, ve P. Erhan Eren. 2019. "Dijital Dönüşümün Etkisinde Verimli İstihdam Yönetimi: Yol Haritası Önerisi". *Verimlilik Dergisi*, sy 3: 201-22.
- Grudén, Anders. 2020. "Why Invest in Servitization: Q&A with Synchron". 2020. <https://www.synchron.com/blog/why-invest-in-servitization-qa-with-synchron-ceo-anders-gruden/>.
- Gu, Qian-Ping, Jiajian Leo Liang, ve Guochuan Zhang. 2017. "Efficient Algorithms for Ridesharing of Personal Vehicles". İçinde *Combinatorial Optimization and Applications*, editör Xiaofeng Gao, Hongwei Du, ve Meng Han, 340-54. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71150-8_29.

- Güvener, Işlay. 2020. “COVID-19 Toplu Taşıma Ve Yolculuk Paylaşımı Talebini Etkiledi”. *Uzakrota* (blog). 2020. <https://www.uzakrota.com/covid-19-toplu-tasima-ve-yolculuk-paylasimi-talebini-etkilerken-paylasimli-bisiklete-talep-artiyor/>.
- Hawapi, Mega Wati, Zuraidah Sulaiman, Umar Haiyat Abdul Kohar, ve Noraini Abu Talib. 2017. “Effects of Perceived Risks, Reputation and Electronic Word of Mouth (E-WOM) on Collaborative Consumption of Uber Car Sharing Service”. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* 215 (Haziran): 012019. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/215/1/012019>.
- He, Suining, ve Kang G. Shin. 2019. “Spatio-Temporal Capsule-based Reinforcement Learning for Mobility-on-Demand Network Coordination”. İçinde *The World Wide Web Conference*, 2806–2813. WWW '19. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3308558.3313401>.
- Huang, X., ve H. Peng. 2018. “Efficient Mobility-on-Demand System with Ride-Sharing”. İçinde . <https://ieeexplore.ieee.org/document/8569777>.
- Jain, Taru, Geoffrey Rose, ve Marilyn Johnson. 2021. ““Don’t You Want the Dream?”: Psycho-Social Determinants of Car Share Adoption”. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 78 (Nisan): 226-45. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2021.02.008>.
- Jie, Ferry, Craig Standing, Sharon Biermann, Susan Standing, ve Thi Le. 2021. “Factors Affecting the Adoption of Shared Mobility Systems: Evidence from Australia”. *Research in Transportation Business & Management*, Nisan, 100651. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100651>.
- Kandasamy, W. B. Vasantha, ve Florentin Smarandache. 2003. *Fuzzy Cognitive Maps and Neutrosophic Cognitive Maps*. Xiquan.
- Karadayı-Usta, Saliha. 2020. “Neutrosophic Analytic Hierarchy Process For Evaluating A New Servicing Business Model of Transportation”. İçinde . http://www.isahp.org/uploads/056_001.pdf.
- Karadayı-Usta, Saliha. 2021. “A novel neutrosophic set based hierarchical challenge analysis approach for servicing business models: A case study of car share service network”. *Computers & Industrial Engineering*, 107795.
- Keivanpour, Samira. 2021. “A Fuzzy Strategy Analysis Simulator for Exploring the Potential of Industry 4.0 in End of Life Aircraft Recycling”. İçinde *Intelligent and Fuzzy Techniques: Smart and Innovative Solutions*, editör Cengiz Kahraman, Sezi Cevik Onar, Basar Oztaysi, Irem Ucal Sari, Selcuk Cebi, ve A. Cagri Tolga, 797-806. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51156-2_92.
- Knight, Warren. 2018. “7 Business Models Of Digital Disruption”. 08 Mayıs 2018. <https://warren-knight.com/2018/05/08/7-business-models-digital-disruption/>.
- Kosko, Bart. 1986. “Fuzzy Cognitive Maps”. *International Journal of Man-Machine Studies* 24 (1): 65-75. [https://doi.org/10.1016/S0020-7373\(86\)80040-2](https://doi.org/10.1016/S0020-7373(86)80040-2).
- Kypriadis, Damianos, Charalampos Konstantopoulos, Grammati Pantziou, ve Damianos Gavalas. 2019. “An Efficient Scheme for Dynamic Car Relocation in Free-Floating Car-Sharing Systems”. İçinde *2019 IEEE International Smart Cities Conference (ISC2)*, 527-30. <https://doi.org/10.1109/ISC246665.2019.9071681>.
- Lacy, Peter, ve Jakob Rutqvist. 2015. *Waste to Wealth: The Circular Economy Advantage*. Palgrave Macmillan UK. <https://doi.org/10.1057/9781137530707>.
- Le Vine, Scott. 2014. “A Pareto-efficient market-clearing mechanism for shared-mobility systems”. *Int. J. Automotive Technology and Management*, 14(3): 271-285,
- Lowalekar, Meghna, Pradeep Varakantham, ve Patrick Jaillet. 2020. “Zone pAth Construction (ZAC) based Approaches for Effective Real-Time Ridesharing”. *arXiv:2009.06051 [cs]*, Eylül. <http://arxiv.org/abs/2009.06051>.
- Luè, Alessandro, Alberto Colomi, ve Roberto Nocerino. 2016. “Cognitive Mapping and Multi-Criteria Assessment for the Design of an Electric Car Sharing Service”. İçinde *Energy and Environment*, 31-45. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119307761.ch3>.
- Luè, Alessandro, Roberto Nocerino, Valerio Parusio, Diego Ciccarelli, Simone Vantini, ve Paolo Zanini. 2017. “The Evaluation Model: Estimation of Economic, Social and Environmental Impacts of Car Sharing Services”. İçinde *Electric Vehicle Sharing Services for Smarter Cities: The Green Move Project for Milan: From Service Design to Technology Deployment*, editör Daniele Fabrizio Bignami, Alberto Colomi Vitale, Alessandro Luè, Roberto Nocerino, Matteo Rossi, ve Sergio Matteo Savaresi, 223-51. *Research for Development*. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-61964-4_14.
- Marhayanie, M. Ismail, ve I. Muda. 2017. “Impact of the online car rental service order system on sales turnover with financial literacy customer as intervening variables”. *International Journal of Economic Research* 14 (20): 71-84.
- Martin, Nivetha, R. Priya, ve Florentin Smarandache. 2021. “New Plithogenic sub cognitive maps approach with mediating effects of factors in COVID-19 diagnostic model”. *Journal of Fuzzy Extension and Applications* 2 (1): 1-15. <https://doi.org/10.22105/jfea.2020.250164.1015>.

- Martin, Nivetha, ve Florentin Smarandache. 2021. "Plithogenic Cognitive Maps in Decision Making". *International Journal of Neutrosophic Science* Volume 9 (Issue 1): 09-9-21. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3950063>.
- McIntyre, Kirstie, ve John A. Ortiz. 2016. "Multinational Corporations and the Circular Economy: How Hewlett Packard Scales Innovation and Technology in Its Global Supply Chain". İçinde *Taking Stock of Industrial Ecology*, editör Roland Clift ve Angela Druckman, 317-30. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-20571-7_17.
- Meige, Albert. 2018. "If You Want to Survive, Stop Selling Products". *Open Organization* (blog). 2018. <https://open-organization.com/fr/2018/02/28/if-you-want-to-survive-stop-selling-products/>.
- Meyer, Dr Jens-Uwe. 2021. "Digital Business Model". Innolytics Innovation. 2021. <https://innolytics-innovation.com/digital-business-model/>.
- Nudurupati, Sai S., David Lascelles, Gillian Wright, ve Nick Yip. 2016. "Eight challenges of servitisation for the configuration, measurement and management of organisations". *Journal of Service Theory and Practice* 26 (6): 745-63. <https://doi.org/10.1108/JSTP-02-2015-0045>.
- Peterson, Mark, ve Travis Simkins. 2019. "Consumers' Processing of Mindful Commercial Car Sharing". *Business Strategy and the Environment* 28 (3): 457-65. <https://doi.org/10.1002/bse.2221>.
- Philip, Heather E., Lucie K. Ozanne, ve Paul W. Ballantine. 2015. "Examining temporary disposition and acquisition in peer-to-peer renting". *Journal of Marketing Management* 31 (11-12): 1310-32. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2015.1013490>.
- Sadeh, Ehsan, ve Mansour Garkaz. 2018. "Interpretive structural modeling of quality factors in both medical and hospitality services in the medical tourism industry". *Journal of Travel & Tourism Marketing* 36 (2): 253-67.
- Smarandache, F. 2005. "Neutrosophic Set - a Generalization of the Intuitionistic Fuzzy Set". *International Journal of Pure and Applied Mathematics* 24 (3): 287-97. <https://doi.org/10.1109/GRC.2006.1635754>.
- Smarandache, Florentin. 2017. *Plithogeny, Plithogenic Set, Logic, Probability, and Statistics*. Brussels, Belgium: Pons. <http://arxiv.org/abs/1808.03948>.
- Smarandache, Florentin, ve Nivetha Martin. 2020. "Plithogenic Cognitive Maps in Decision Making". *International Journal of Neutrosophic Science* 9 (1): 9-21. <https://doi.org/DOI:10.5281/zenodo.3950063>.
- Sujatha, R., S. Poomagal, G. Kuppaswami, ve Said Broumi. 2020. "An Analysis on Novel Corona Virus by a Plithogenic Fuzzy Cognitive Map Approach". *International Journal of Neutrosophic Science* 11 (2): 62-75. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4275789>.
- Systems Innovation. 2020. "Servicization", 2020. <https://www.systemsinnovation.io/>.
- "T-Norm". 2021. İçinde *Wikipedia*. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=T-norm&oldid=1016035629>.
- Toffel, Michael W. 2008. "Contracting for Servicizing". *Harvard Business Review*. 2008. <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=31939>.
- VOSviewer. 2021. "VOSviewer - Visualizing Scientific Landscapes". 2021. <https://www.vosviewer.com/>.
- Xu, Yixin, Lars Kulik, Renata Borovica-Gajic, Abdullah Aldwyish, ve Jianzhong Qi. 2020. "Highly Efficient and Scalable Multi-hop Ride-sharing". İçinde *Proceedings of the 28th International Conference on Advances in Geographic Information Systems*, 215-226. SIGSPATIAL '20. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3397536.3422235>.
- Yang, Jun, Fang Guo, ve Min Zhang. 2017. "Optimal Planning of Swapping/Charging Station Network with Customer Satisfaction". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 103 (Temmuz): 174-97. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2017.04.012>.
- Yılmaz, M. L. 2020. "Kovid-19 Salgını Ve Sonrası Ekonomi Boyutu İle İlgili Değerlendirmeler". https://www.pa.edu.tr/Upload/editor/files/Kovid_Ekonomi%20boyutu_.pdf.
- Yudatama, U. K. Y., Achmad Nizar Hidayanto, ve Bobby Achirul Awal Nazief. 2018. "Approach Using Interpretive Structural Model (ISM) to Determine Key Sub-Factors at Factors: Benefits, Risk Reductions, Opportunities and Obstacles in Awareness IT Governance". *Journal of Theoretical and Applied Information Technology* 96 (16): 5537-49.
- Zadeh, L. A. 1965. "Fuzzy Sets". *Information and Control* 8 (3): 338-53. [https://doi.org/10.1016/S0019-9958\(65\)90241-X](https://doi.org/10.1016/S0019-9958(65)90241-X).
- Zhou, Jiangping. 2014. "Carsharing on University Campus: Subsidies, Commuter Benefits, and Their Impacts on Carsharing". *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 32 (Ekim): 316-19. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2014.08.015>.

KOBİ'lerin Reklam Verme Davranışlarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analizi: Sivas Örneği¹

Analysis of SMEs' Advertising Behaviors with Multi-Criteria Decision Making Methods: The Case of Sivas

Aylin YILMAZ, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye, aaylnylmzz@gmail.com

Orcid No: 0000-0002-6355-978X

Engin KARAKIŞ, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye, ekarakis@cumhuriyet.edu.tr

Orcid No: 0000-0003-1271-1742

Öz: İşletmeler, satın alma arzusu oluşturmak için ürün ve hizmetlerini reklam yolu ile tüketicilere tanıtırlar. Günümüzde teknolojinin gelişmesi işletmelere çok farklı reklam kanalı seçeneği sunmaktadır. İşletmeler için en uygun reklam kanalı seçimi, çok sayıda ve çelişen kriterin dikkate alınmasını gerektiren bir karar problemidir. Bu çalışmada Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin reklam verme davranışları, çok kriterli karar verme yöntemlerinden Analytic Hierarchy Process (AHP), (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) ve Multi Attribute Utility Theory (MAUT) yöntemleri ile Sivas örneğinde incelenmiştir. Çalışmada AHP ve DEMATEL yöntemleri ile reklam verme davranışına etki eden kriterlerin önem ağırlıkları belirlenmiştir. AHP ve DEMATEL yöntemleri ile belirlenen kriter önem ağırlıkları kullanılarak MAUT yöntemi ile bir firma için reklam kanalı seçimi yapılmıştır. Çalışmada AHP ve DEMATEL yöntemlerinin MAUT yöntemi ile birlikte reklam kanalı seçiminde uygulanabilir yöntemler olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, AHP, DEMATEL, MAUT, Reklam Verme Davranışları

JEL Sınıflandırması: C44, C61, M37

Abstract: Businesses promote their products and services to consumers through advertising in order to create a desire to buy. Today, the development of technology offers businesses a wide range of advertising channel options. Choosing the most suitable advertising channel for businesses is a decision problem that requires the consideration of a large number of contradictory criteria. In this study, advertising behavior of SMEs in Sivas was examined with Analytic Hierarchy Process(AHP), (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory(DEMATEL) and Multi Attribute Utility Theory(MAUT) methods of the multi-criteria decision making methods. In the study, the importance weights of the criteria affecting advertising behavior were determined by AHP and DEMATEL methods. Advertising channel selection was made for a company using MAUT method using criterion importance weights determined by AHP and DEMATEL methods. In the study, AHP and DEMATEL methods were found to be applicable methods in the choice of advertising channels along with the Maut method.

Keywords: Multi-Criteria Decision-Making, AHP, DEMATEL, MAUT, Advertising Behaviors

JEL Classification: C44, C61, M37

1. Giriş

Hızlı değişen piyasa şartları ve giderek artan rekabet, benzer malları üreten ve satan firmaları zorlamaktadır. İşletmelerin başarısı çok çeşitli faktörlere bağlı olmakla birlikte, reklam ve pazarlama unsurlarını ne derecede etkili kullandıkları ile de ilgilidir. Reklam, kısaca çeşitli

¹ Bu makale, Aylin YILMAZ tarafından 2021 yılında Dr. Öğr. Üyesi Engin KARAKIŞ danışmanlığında tamamlanan “Sivas’taki KOBİ’lerin Reklam Verme Davranışlarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analizi” adlı Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 14 Eylül / September 2021

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 20 Haziran / June 2022

© 2022 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

araçlarla ürün ve hizmetlerin duyurulması faaliyeti olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda ürün ve hizmetlere olan talebin canlı tutulması açısından reklam ve tanıtım faaliyetleri işletmeler için son derece önemlidir. İşletmelerde reklam için ayrılan bütçenin verimli kullanımı için uygun reklam kanalının seçilmesi önemlidir. Seçilen reklam aracının ürün ve hizmetleri hedef kitleye düşük maliyetle, hızlı ve etkili bir şekilde tanıtması ve duyurması amaçlanır. Uygun reklam aracı seçimi, maliyet, hız, kapsam, etkililik gibi pek çok faktörün birlikte değerlendirilmesini gerektiren çok nitelikli bir karar verme problemi olarak ortaya çıkmaktadır.

Reklam aracı işletme amaçlarına ve hedeflerine katkısına göre maliyet-etki analizi yapılarak seçilmelidir. Reklam araçları gazeteler, dergiler, radyo, televizyon ve reklam panolarından oluşan geleneksel medyanın yanı sıra, e-posta, fakslar, tele pazarlamacılar, dijital dergiler, mağaza içi reklamlar, gökdelen asansörleri gibi yeni medya araçlarından oluşmaktadır. Bu reklam aracı çeşitliliği işletmeler için seçim zorluğu ortaya çıkarmaktadır. İşletmeler bir reklam aracını kullanırken onun etkinliğini reklam firması ile iş birliği içinde ölçmek durumundadır. İşletmeler sahip oldukları bütçeyi kullanırken etkili medya araçlarını seçmeye dikkat ederler. Reklamlar çoğaldıkça daha az fark edilme tehlikesi ortaya çıkmakta ve işletmeler günümüzde veri tabanı pazarlaması ile reklam etkilerini artırmaya çalışmaktadır (Kotler, 2003: 4-5).

Büyük ölçekli işletmelerde reklam ve tanıtım faaliyetlerinin yürütülmesi ile ilgili kurumsal ve bilimsel bir yaklaşım olduğu görülmektedir. Küçük ve orta ölçekli işletmelerde reklam faaliyetleri için ayrılan bütçelerin çok kısıtlı olduğu, kurumsal yaklaşımdan uzak ve özellikle yerel pazarda faaliyetlerini sürdüren küçük ölçekli reklam harcamalarının olumsuz karşılandığı görülmektedir. Ayrıca kurumsallaşamamış işletmelerde geleneksel yöntemlere dayalı olarak reklam aracı seçimi yapıldığı görülmektedir. İşletmeler hedef kitlelerine ulaşmak ve etkili reklam yapmak amacıyla çeşitli reklam araçlarını aynı anda kullanabilmektedir. Teknolojik gelişmelerin etkisi ile artık reklam her yerde görülmekte ve hissedilmektedir.

Bilişim teknolojilerinin gelişmesi ile reklam araçları da çok çeşitlilik kazanarak çoğalmıştır. Bilişim teknolojilerinin gelişmesinden önce yaygın olarak kullanılan gazete, radyo, televizyon, dergi ve afiş gibi reklam araçları geleneksel reklam araçları olarak nitelendirilmektedir. Bu reklam araçları pasif bir tüketici grubuna hitap etmekte, iletişim tek yönlü ve reklam üzerinde tüketicilerin herhangi bir etkisinin olmadığı araçlardır. Yeni medya araçlarında ise yüksek teknolojinin kullanıldığı ses, görüntü, metin ve diğer verilerin bir ağ yapısı üzerinden hızlı bir şekilde aktarılabilirdiği, iletişimin çok taraflı ve eş zamansız gerçekleştirilebildiği araçlardır. Bunlara örnek olarak internet mecraları, elektronik açık hava

reklamları, cep telefonları ve uygulamaları örnek olarak verilebilir. Yeni medyada internet üzerinden her türlü veriyi istedikleri zaman ve istedikleri şekilde etkileşim içinde paylaşabilmektedirler. Bu da reklamın yeni medyada, tüketicilerin zaman ve mekanda kontrole sahip bir şekilde, etkileşim içinde olmalarına imkân sağlamaktadır. (Şener ve Uğurhan, 2019: 51-52; Karaduman, 2011: 51; Şahin ve Şahin, 2016: 52).

Bu çalışmanın amacı Sivas'ta faaliyet gösteren KOBİ'lerin reklam verme davranışlarının incelenmesidir. KOBİ'lerin reklam verme davranışlarının incelenmesinde çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılmıştır. Bu bağlamda çalışma yerel firmaların kullandığı geleneksel reklam araçlarını tercih etmedeki davranışları kapsamıştır. Çalışma sonuçları yerelde faaliyetlerini sürdüren firmaların reklam aracı seçiminde doğru karar vermelerini, reklam ve tanıtım bütçelerini daha etkin kullanmaları için faydalı bilgiler sunmaktadır. Reklam ve tanıtım hizmeti satın alan firmalar için hangi reklam ve tanıtım aracının ne kadar etkili olduğu, reklam firmaları için ise reklam araçlarının tercih edilirliliği ve etkinliği konusunda bulgular içermektedir. Çalışmada tüm sektörler birlikte ve ayrı ayrı analiz edilerek sektörel tercihler analize dâhil edilmiştir. Çalışma; reklam davranışlarının incelenmesi konusunda AHP, DEMATEL ve MAUT yöntemlerinin birlikte kullanılması, reklam araçlarının tercih edilirliliği ve etkinliklerini yerel ekonomik özellikler bakımından analiz etmesi yönüyle özgündür.

Çalışmada Sivas'taki KOBİ'lerin reklam verme davranışları tüm sektörler birlikte ve sektörel bazda incelenmiştir. Çalışma kapsamında KOBİ yöneticileri ile yapılan görüşmelerde en çok kullanılan reklam araçları sorulmuş ve geleneksel reklam araçlarının kullanıldığı tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen geleneksel reklam kanalları radyo, TV, billboard ve gazete olarak belirlenmiştir.

Çalışma yerel pazarda faaliyet gösteren KOBİ'lerin reklam verme davranışlarının incelenmesi kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aramaktadır:

- Yerelde geleneksel reklam araçlarının tercih edilmesinde kullanılan karar kriterlerinin önem ağırlıkları nedir?
- Yerel pazarda faaliyet gösteren KOBİ'ler geleneksel reklam araçlarından hangileri ne ölçüde tercih etmektedir?
- Yerel pazarda faaliyet gösteren KOBİ'lerin reklam kanalı tercihinde sektörler arasında farklılıklar var mıdır?

Analizde Analitik Hiyeraşik Prosesi (AHP) ve The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL) ve MAUT (Multi-Attribute Utility Theory), yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmada reklam araçlarının önem, öncelik değerleri ile sektörel olarak reklam araçlarının tercih farklarının olup olmadığı soruları AHP ve DEMATEL yöntemleri

kullanılarak cevaplandırılmıştır. Daha sonra MAUT yöntemi kullanılarak bir firma için reklam kanalı seçimi yapılmıştır.

Çalışmanın giriş kısmında reklam kavramı açıklanmış, ikinci bölümde konu ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde araştırmanın yöntemleri olan AHP, DEMATEL ve MAUT yöntemleri açıklanmıştır. Uygulama bölümünde AHP ve DEMATEL yöntemleriyle belirlenen kriter önem ağırlıkları kullanılarak MAUT yöntemi ile reklam kanalı seçimi yapılmıştır. Beşinci bölümde araştırma bulguları verilerek sonuç bölümünde çalışmanın bulguları değerlendirilmiştir.

2. Literatür Araştırması

Pazarlama ve reklam kanallarının etkinliği ve seçimi konusunda literatürde pek çok çalışma bulunduğu ve bu çalışmaların bir kısmının da Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle yapılan çalışmalar olduğu görülmektedir. Bu bölümde yerli ve yabancı literatürden çalışmalara değinilmiştir.

Alağaç vd. (2017) AHP ve hedef programlama yöntemleri ile bir mobilya firması için reklam strateji belirlemişlerdir. Çalışmalarında firmanın reklam bütçesinin belirlenen reklam kanalları arasında firma hedeflerine göre en uygun dağıtımı gerçekleştirmişlerdir. Kızıltaş vd. (2017) ÇKKV yöntemlerinden AHP, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri ile beş ana haber bültenini dokuz kritere göre değerlendirmişlerdir. Kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesinde AHP yöntemini kullanmışlardır. Oralhan (2019) sosyal medya seçiminde etkili olan kriterlerin önem ağırlıklarını bulanık DEMATEL yöntemi ile incelemiştir. Akdağ ve Özarı (2016) oyun teorisi ve bulanık TOPSIS yöntemleri ile reklam kanalı seçimi problemini incelemişlerdir. Saçan ve Eren (2021) Swot analizi ve çok kriterli karar verme yöntemlerinden ANP ve PROMETHEE yöntemlerini kullanarak sosyal medya reklamlarının öne çıktığı dijital pazarlama stratejisi seçimi yapmışlardır.

Baydaş ve Yaşar (2019), reklam mecralarının etkinliğini ve reklam mecralarının tüketici satın alma davranışına etkisini incelemişlerdir. 385 tüketiciyle örneklem yöntemi ile yapılan araştırmada veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Yaşar ve Baydaş (2020) 194 tüketici ile yaptıkları ankette satın alma davranışına etki eden reklam kanallarını ve reklam etkinliğini artıran unsurları incelemişlerdir. Doğan ve Çevik (2020) 442 katılımcı ile gerçekleştirdikleri çalışmada farklı reklam mecralarında yer alan reklamların tüketici üzerindeki etkisini incelemişlerdir.

Cerrahoğlu (2021) sosyal medyanın turizm pazarlamasındaki rolünü çok kriterli karar verme yaklaşımları ile inceleyerek on yedi seyahat acentesinin sosyal medyayı pazarlamada kullanma performanslarını değerlendirmiştir.

Gülmez vd. (2010) 400 katılımcı ile açık hava reklamlarının tüketici davranışları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. T testi, varyans analizi ve faktör analizi ile yapılan incelemede tüketicilerin açık hava reklamları, billboardlar hakkında olumlu düşündükleri ve açık hava reklamlarından olumlu etkilendikleri belirtilmiştir.

Gürbüz vd. (2009) Bişkek'te 267 katılımcı ile billboardların tüketicilerin satın alma davranışları üzerindeki etkisini faktör ve uyum analizi ile incelemişlerdir. Billboardların satın alma davranışlarına etki derecesinin daha az olması yanında farkındalık oluşturmak ve hafızada kalma konusunda gazete ve dergilerdeki reklamlara göre daha etkili reklam aracı olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yılmaz ve Can (2013) 689 katılımcı ile Ankara'da billboardların tüketiciler ve demografik özellikleri arasındaki ilişkileri Ki-kare ve frekans analizi istatistik yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Satın alma davranışları bağlamında billboard reklamlarından etkilenme ile demografik faktörlerden yaş ve meslek, eğitim ve gelir bakımından ilişki olduğu bulgularına ulaşılmıştır.

Şener ve Uğurhan (2019) Eskişehir'de 400 kişinin katılımıyla yeni medya ve geleneksel medyada kullanılan bir reklamın X, Y ve Z kuşakları üzerindeki ve satın alma davranışları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmada geleneksel ve yeni medyada yayınlanan reklamın etkisinin kuşaklar arasında farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Faisal ve Khan (2008) dört ana kriter ve alt kriterlere göre ANP yöntemi ile reklam ajansı seçimi yapmışlardır. Coulter ve Sarkis (2005) ANP yöntemi ile en uygun reklam kanalı seçimini incelemiştir. Belirlenen yedi reklam kanalının tercih edilirliliğini belirlemiştir.

Dyer vd. (1992) AHP ve Hedef programlama yöntemleri ile medya ortamı seçimini incelemiştir. Medya seçiminde etkili olan faktörleri belirlemiştir. Kwak vd. (2005) Kore'de AHP ve Hedef programlama ile reklam ve medya kanalı seçimini; firma, reklam, bütçe planlamasını incelemiştir. Javan vd. (2018) AHP ile kriter ağırlıklarını belirlemiş ve bulanık mantık kullanarak reklam medyası seçim problemini incelemiştir.

Ejlal ve Roodposhti (2019) gıda firmaları için reklam kampanyalarının verimliliğini Veri Zarflama Analizi yöntemiyle incelemiştir.

Asadollahi vd. (2020) İran'daki spor tüketicileri ve izleyicileri bakımından spor bağlılığı, marka kimliği aktarımı ve reklam araçlarının etkinliğini yapısal eşitlik modeli ile incelemiştir. Çalışmada televizyon en önemli etkiye sahip araç olarak belirlenirken onu cep telefonu ile sosyal medya ağları üzerinden yapılan reklamlar izlemiştir.

Katkova (2017) Rusya'da 500 firmanın verilerine dayalı olarak uygun reklam bütçesinin belirlenmesi ve bu bütçenin reklam araçları arasındaki dağıtımını incelemiştir. Çalışma sonuçlarına göre reklam bütçesinin farklı reklam araçlarına tahsisi ile firmanın faaliyet

gösterdiği sektörün ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Hızlı tüketilen dayanıksız mal ve hizmet üreten işletmelerin televizyon reklamlarına ağırlık verirken, dayanıklı ürünler üreten ve satan firmaların televizyon yerine açık hava, radyo ve internet reklamlarına yöneldiği ifade edilmiştir.

Mahmoudi ve Parsi (2017) reklam araçlarının turizm tanıtımındaki etkinliklerini incelemiştir. Marivan'a seyahat eden turistlerden elde edilen bilgileri tanımlayıcı istatistik yöntemleri ile incelenmiş ve turizm tanıtımında ve turistleri çekmede en etkili reklam aracının sözlü araçlar içinde televizyon, yazılı araçlar içinde internet olduğu sonucuna varmışlardır.

Alavijeh vd. (2019) Tahranda açık hava reklamlarına etki eden yedi kriteri belirleyerek açık hava reklamcılığı değerlendirilmiştir. Dikkat çekme, izlenmeye maruz kalma süresi, maliyet, ideal konumda görülebilme, mesajın görüntüleme süresi gibi kriterlere göre dış mekan reklam kanalları değerlendirilmiştir. Araştırmada ilan panoları, sokak mobilyaları, taşıt reklamları, dijital reklam araçları değerlendirilmiş ve ilan panoları bu değerlendirmede öne çıkan reklam aracı olmuştur.

Javan vd. (2018) dikkat, ilgi, arzu ve eylem kriterlerine göre en uygun medya karmasını AHP ve bulanık dilsel bir model ile gerçekleştirmişlerdir. Bir bankanın POS müşterileri arasından 120 işletmeye anket uygulanarak Televizyon, radyo, billboard, gazete, ilan, internet ve ATM alternatifleri arasında değerlendirme yapılmıştır.

Komazec ve Petrovic (2019) Sırbistan'da acil durumlarda kamunun bilgilendirilmesi için medya aracı seçimini AHP ve VIKOR yöntemi ile incelemiştir. Araştırmada bilgilendirme sıklığı, ülke topraklarını kapsama alanı, hedef grupta bulunma, hızlı bilgi alabilmek için belediye bölgesi içinde bulunma, seçim kriterleri olarak kullanılmıştır. Çalışma temel olarak karar probleminin tanımlanması, analiz yöntemleri ve uygulama alanı bakımından literatürdeki çalışmalardan farklıdır. Çalışma aynı zamanda reklam kanalı seçimi probleminin tanımlanmasını da ifade eden seçim kriterleri bakımından literatürdeki çalışmalardan farklıdır. Ayrıca bu çalışmada birlikte kullanılan AHP, DEMATEL ve MAUT yöntemleri ile reklam aracı seçimine literatürde rastlanılmamıştır. Çalışmanın diğer bir önemli özgül yanı da yerel sosyoekonomik özellikleri içeren bir çalışma olmasıdır. Tüketicilerin ya da ekonomik karar birimlerinin sosyal ve kültürel özelliklerinin önemli olduğu reklam ve tanıtım alanında yerel ekonomik karar birimlerinin bakış açılarını yansıtması bakımından, kullanılan kriter ve önerilen yöntemlerle çalışma literatüre katkılar sağlayacaktır.

Kanso ve Nelson (2019) Fortune dergisi listesine giren 500 firmadan dayanıklı ürün üreten 118 Amerikan firmasının katılımı ile bu firmaların dış pazarlarda reklam vermede karşılaştıkları sorunları ve reklam firmalarının dış pazarlarda reklam tercihlerini incelemiştir. Firma yöneticilerinin yerel pazara özellikleri yerine genel faktörlere

odaklanarak reklam kararı verdiklerini ifade etmişlerdir. En temel sorunun ise Pazar hakkında bilgi eksikliği olduğunu vurgulamışlardır.

Ansari ve Riasi (2016) 252 katılımcı ile reklam başarısını etkileyen faktörleri yapısal eşitlik modellemesi ile incelemişlerdir. Çalışmada reklam kanalı seçiminin reklam başarısını etkileyen en önemli faktör olduğunu belirtmişlerdir.

Moromba (2015) Endonezya’da regresyon yöntemini kullanarak ve 100 katılımcı ile reklam araçlarının tüketicilerin satın alma davranışlarına etkisini incelemiştir. Danaher ve Danner (2013) 3007 katılımcı ile medya araçlarının etkinliğini, satın alma davranışlarına etki derecesini ve en uygun reklam bütçesi oluşturulmasını incelemişlerdir. Mail, katalog, televizyon, radyo ve gazete optimal medya bileşenleri olarak ifade edilmiştir.

3. Araştırma Yöntemi

Bu çalışmada KOBİ’lerin reklam verme davranışları ÇKKV yöntemlerinden AHP, DEMATEL ve MAUT yöntemleri ile incelenerek belirlenen kriterlere göre dört reklam kanalı arasından reklam kanalı seçimi yapılmıştır.

3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi

Analitik Hiyerarşi Prosesi, 1970 yıllarda Saaty tarafından çok kriterli karmaşık karar verme problemlerinin çözümü için geliştirilmiştir. AHP karar vericilerin düşüncelerini karar sürecine dâhil edebilmesi bakımından büyük öneme sahiptir (Kuruüzüm, Atsan 2001: 84). AHP yöntemi ele alınan karar problemini hiyerarşik bir yapı içinde ayrıntıları ile tanımlar. Hiyerarşik yapı hedef, kriterler ve alternatiflerden oluşur. AHP’de hiyerarşik yapı karar problemini ve onun unsurlarını kapsamlı bir şekilde ifade eder. Ancak hiyerarşik yapı ikili karşılaştırmaları zorlaştıracak kadar geniş ve çok ayrıntılı olmamalı, problemi etki eden kriter ve alternatifleri dışarıda bırakacak kadar dar ve basit olmamalıdır.

AHP ikili karşılaştırmalara dayalı olarak karar analizini gerçekleştirir. Karar probleminin kriterleri ve alternatifleri, karar verici tarafından Saaty’nin (1990) önem ölçeği kullanılarak karşılaştırılır. Karşılaştırmalarda tutarlılık sağlanıp elde edilen ikili karşılaştırmalar matrisinden yola çıkılarak kriterlerin önem ağırlıkları ve alternatiflerin seçimi yapılır. Karşılaştırmalar yoluyla önceliklerin belirlenmesinde temel amaç, faktörlerin görece önemlerinin hedefe olan etkisinin belirlenmesidir. İkili karşılaştırmalar, uzmanlarla anket yapılması şeklinde gerçekleştirilir. Bu kişilerin konunun uzmanı olmaları ikili karşılaştırmalarda tutarlılığın sağlanması bakımından önemlidir (Karakışoğlu 2008: 26). Birden fazla karar verici varsa uzman görüşleri geometrik ortalama yoluyla birleştirilerek karar matrisi elde edilir. Karar matrisi oluşturmak amacıyla yapılan ikili karşılaştırmalarda kullanılan Saaty’nin 1-9 ölçeği Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. İkili karşılaştırmalar ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit düzeyde önemli	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunur.
3	Birinin diğerine göre çok az önemli olması	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine çok az derecede tercih ettirir.
5	Kuvvetli düzeyde önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine kuvvetli bir şekilde tercih ettirir.
7	Çok kuvvetli düzeyde önemli	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih edilir ve baskınlığı uygulamada kolaylıkla görülür.
9	Aşırı düzeyde önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine mümkün olan kanıtlar çok yüksek bir güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6,8	Ortalama değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere yukarıdaki yargılar arasına düşen değerler
Karşılıklı Değerler	Eğer i, j faaliyeti ile karşılaştırıldığında yukarıdakilerden x gibi bir sayısal değer atandığında j, i faaliyeti ile karşılaştırıldığında karşıt değerini (1/x) alacaktır.	

Kaynak: Saaty, T.L., How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process, European Journal of Operational Research 48,1990,15.

İkili karşılaştırma matrisinin belirlenmesinden sonra kriterlerin önem ağırlıklarını ifade eden öncelikler vektörü hesaplanır. Öncelikler vektörü elemanlarının toplamı 1'dir. Öncelikler vektörü formül (2) ve (3) kullanılarak hesaplanır. b_{ij} normalize karar matrisini ifade etmektedir. İkili karşılaştırma matrisi normalize edildikten sonra her bir satır toplamı kriter sayısına bölünerek öncelik vektörü elde edilir.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (1)$$

$$w_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \quad (2)$$

Oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılıkları formül (4) ile hesaplanır. AHP'de karar analizinin geçerliliği karar vericinin karşılaştırmalarda tutarlı davranıp davranmadığına bağlıdır. Tutarlılık oranı CR 0.10'dan büyük ise karar vericinin tutarsızlığı nedeniyle ikili karşılaştırmaların tekrar gözden geçirilmesi gerekir. (Donegan, Dodd ve and McMaster, 1992: 296; Stain ve Mizzi, 2007: 491). Kısacası tutarlılık oranı sıfıra ne kadar yakınsa karar matrisinin tutarlılığı o kadar yüksektir.

$$CR = \frac{CI(\text{Tutarlılık İndeksi})}{RI(\text{Rassal İndeks})} \quad (3)$$

CR hesaplanması için aşağıdaki formüle CI (Tutarlılık İndeksi) ihtiyaç duyarız.

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{n - 1} \quad (4)$$

Burada λ_{maks} en büyük özdeğeri, n ise kriter sayısını ifade etmektedir. Aynı şekilde Tutarlık İndeksini hesaplayabilmemiz için en büyük özdeğer (λ_{maks}) hesaplanır. (λ_{maks}) aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanır.

$$(\lambda_{maks}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{W_i} \quad (5)$$

Karşılaştırılan kriter ya da alternatif sayısına bağlı olarak rassallık indeks değeri (RI) belirlenir. Rassallık indeks değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Rassal indeks değeri

n	3	4	5	6	7	8	9
RI	0,52	0,89	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45

Kaynak: Saaty T.L., Özdemir M.S., Why the Magic Number Seven Plus or Minus Two, Mathematical and Computer Modelling 38.2003:241.

3.2. DEMATEL Yöntemi

DEMATEL (DEcision MAKing Trial and Evaluation Laboratory), 1972-1976 yılları arasında Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü çalışanları Gabus ve Fontela tarafından geliştirilen bir ÇKKV yöntemidir. Yöntem, karmaşık karar problemlerinin analizi amacıyla kullanılır. DEMATEL karar kriterlerinin önem ağırlıklarının belirlenmesinde kullanılan subjektif bir yöntemdir. DEMATEL yönteminin avantajı kriterler arasında neden-sonuç ilişkilerini kapsayan bir yöntem olmasıdır (Dey vd. 2012: 3561).

DEMATEL yönteminin adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Karaatlı vd. 2016:51-52, Aksakal ve Dağdeviren 2010, Tsai ve Hsu, 2010):

Adım 1. Direkt ilişki matrisi oluşturulması

Kriterler arasındaki ilişkiler, Tablo 3’teki ikili karşılaştırma ölçeği kullanılarak uzman kişiler tarafından direkt-ilişki matrisi elde edilir.

Tablo 3. DEMATEL yönteminde ikili karşılaştırmalar ölçeği

Sayısal Değerler	Tanım
0	Etkisiz
1	Düşük Etki
2	Orta Etki
3	Yüksek Etki
4	Çok Yüksek Etki

Kaynak: Tzeng vd. 2007: 1032.

Adım 2. Normalleştirilmiş direkt-ilişki matrisinin belirlenmesi

Direkt-ilişki matrisi (A)’ya bağlı olarak aşağıdaki eşitlikleri, satır ve sütundaki en küçük değer (k) kullanılarak normalleştirilmiş matris (M) elde edilir ve A matrisinin esas köşegen değerleri 0’dır.

$$M = k \times A \quad (6)$$

$$k = \text{Min} \left(\frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n |a_{ij}|} \right) \quad i, j \in \{1, 2, 3, \dots, n\} \quad (7)$$

Adım 3. Toplam ilişki matrisinin elde edilmesi

Aşağıdaki formül kullanılarak toplam ilişki matrisi elde edilir. Bu eşitlikte birim matrisi I ile gösterilir.

$$S = M + M^2 + M^3 + \dots = \sum_{i=1}^{\infty} M^i = M(I - M)^{-1} \quad (8)$$

Adım 4. Gönderici ve alıcı grupların hesaplanması

S matrisinin sütunlar toplamı (R), S matrisindeki satırlar toplamı (D) yardımıyla D-R ve D+R değerleri elde edilerek her bir kriterin diğerlerine olan etki seviyesi ve diğerleriyle ilişki düzeyleri belirlenir. Bazı durumlarda D-R değeri için pozitif değerlere sahiptir. Bu durumda kriterlerin diğerleri üzerinde daha yüksek etkiye ve daha yüksek önceliğe sahip oldukları kabul edilir. Aksi durumda yani D-R değeri negatif değere sahip olan kriterler ise diğer kriterlerden daha fazla etkilenirler. D+R değerleri her bir kriterin diğer kriterlerle arasındaki ilişkiyi gösterir. D+R değeri yüksek olan kriterler diğer kriterler ile daha çok ilişkilidir düşük olanların ise diğerleriyle ilişki azdır.

$$S = |S_{i,j}|_{n \times n}, i, j \in \{1, 2, 3, \dots, n\} \quad (9)$$

$$D = \sum_{i=1}^n S_{i,j} \quad (10)$$

$$R = \sum_{j=1}^n S_{i,j} \quad (11)$$

Adım 5. Eşik değerinin ayarlanması ve etki yönlü graf diyagramının elde edilmesi

Uygun bir etki yönlü graf elde etmek için karar vericilerin etki seviyesi için bir değeri ayarlamaları gerekir. S matrisinde eşik değerinden daha büyük etki değerlerine sahip olan bazı elemanlar seçilir ve etki yönlü graf diyagramına dönüştürülür. Etki yönlü graf diyagramı yatay eksenini D+R, dikey eksenini D-R olan bir koordinat düzleminde (D+R, D-R) noktaları gösterilmektedir.

Adım 6. Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

Son aşamada D+R ve D-R değerleri yardımı ile aşağıdaki formüller kullanılarak kriter ağırlıkları hesaplanır.

$$w_i = \{(D_i + R_i)^2 + (D_i - R_i)^2\}^{1/2} \quad (12)$$

$$w_i = \frac{w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (13)$$

3.3. MAUT Yöntemi

MAUT (Multi-Attribute Utility Theory), Fishburn (1967) ve Keeney (1974) tarafından geliştirilmiştir. MAUT, muhtemel her bir sonuca yardımcı olmak ve mümkün olan en iyi faydayı hesaplamak suretiyle verilen bir problemde en iyi hareket tarzına karar verebilecek beklenen bir fayda teorisidir. MAUT'un en büyük avantajı belirsizliği hesaba katmasıdır (Velasquez ve Hester, 2013: 57).

MAUT yönteminde izlenecek adımlar şu şekildedir (Konuskan, Uygun, 2014: 1405-1406):

Adım 1. Karara etki eden kriterler ve alternatifler belirlenerek karar matrisi oluşturulur.

Adım 2. Alternatiflerin değerlendirilebilmesi için kriterlerin önem ağırlıkları belirlenir. Kriter ağırlıkları (w_i) değerlerinin toplamı 1'e eşit olmalıdır.

$$\left(\sum_{i=1}^m w_i = 1 \right) \quad (14)$$

Adım 3. Karar matrisi normalize edilir. Karar matrisinde her bir kriter için alternatiflerin aldığı en iyi ve en kötü değerler belirlenir ve formül (16) kullanılarak karar matrisi normalize edilir.

$$u_i(x_i) = \frac{X - X_i^-}{X_i^+ - X_i^-} \quad (15)$$

X_i^+ = Nitelik için en iyi değer, X_i^- = Nitelik için en kötü değer,

X = Hesaplanan satırdaki mevcut fayda değeri

Adım 4. Normalizasyon işleminden sonra alternatiflerin her bir kritere göre aldığı fayda değerleri bulunur. Formülde $u_i(x_i)$, her bir alternatifin fayda değerini ve w_j , her bir kriterin önem ağırlık değerini göstermek üzere fayda fonksiyonu formülü aşağıda gösterilmiştir.

$$U_x = \sum_{i=1}^m u_i(x_i) * w_i \quad (16)$$

Adım 5. Alternatiflerin her bir kritere göre aldığı fayda değerleri toplamı alınarak toplam fayda değerleri hesaplanır. Alternatifler toplam fayda değerine göre azalan şekilde sıralanır. En yüksek toplam fayda değerine sahip alternatif, en iyi alternatif olarak belirlenir.

4. Uygulama

Çalışmada Sivas'taki KOBİ'lerin reklam verme davranışları AHP, DEMATEL ve MAUT yöntemleri ile incelenmiştir. Çalışma ile ilgili Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel

Araştırma ve Yayın Etiği Sosyal ve Beşeri Bilimler Kuruluna 03.06.2021 tarih ve 2021-06-31 numara ile yapılan başvuru incelenmiş ve 32 no.lu karar ile araştırmanın etik olarak uygunluğuna karar verilmiştir.

Çalışmada AHP ve DEMATEL yöntemleri ile reklam kanalı seçiminde etkili olan kriterlerin önem ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra Sivas'ta faaliyet gösteren bir firma için MAUT yöntemi ile reklam kanalı seçimi yapılmıştır. Reklam kanalı seçiminde kullanılan altı kriter Sivas'taki KOBİ yöneticileri ile yapılan görüşmeler ve literatür taraması sonucunda belirlenmiştir. Araştırmada kullanılan kriterler belirlenirken Sivas'ta faaliyet gösteren üçü reklam ve tanıtım faaliyetinde bulunan ve diğerleri farklı sektörlerden dokuz kişi ile görüşülmüştür. Bu kişilerden beşinin iş deneyimi 10-15 yıl arasında değişmekte olup reklam ve tanıtım yapan yöneticilerinde aralarında olduğu diğer dört yöneticinin iş deneyimi 15 yıl ve daha üstünde değişmektedir. Bu yöneticilerin ikisi fakülte, üçü yüksekokul ve dördü ise lise mezunudur. Yöneticilerden üçü reklam ve tanıtım faaliyeti yürütürken diğer altısı Otomotiv, Gıda, İnşaat/Emlak, Bilişim, Eğitim, Otel ve Restoran hizmetlerinde faaliyet göstermektedir. Görüşmelerde literatürde kullanılan ve Tablo 4'te verilen kriterler dışında "İşletme politikası ile reklam kanalının uyumu" ve "Reklam kanalının kurumsallık düzeyi ve yaygınlığı" kriterine dikkat çekmişlerdir. Yöneticilerin dikkat çektikleri kriterlerden biri olan "Reklam kanalının kurumsallık düzeyi ve yaygınlığı kriteri", "Reklam kanalına duyulan güven ve iş kalitesi" kriteri birbirinden ayrı kriterler olarak değerlendirilmiştir.

Karar kriterlerinin oluşturulmasından sonra kriterlerin ağırlıklandırılması yapılmıştır. Bunun amaçla kullanılan araştırma verileri Sivas Küçük ve Orta Ölçekli Sanayii Geliştirme Başkanlığı'nda kayıtlı 9.870 adet işletme arasından kolayda örnekleme yöntemiyle seçilen 197 adet küçük ve orta ölçekli işletme yöneticisiyle yapılan anket ile elde edilmiştir.

Çalışmada KOBİ'lerin reklam verme davranışları birlikte ve sektörler bazında incelenmiştir. Sektörel bazda incelemede KOBİ'ler Otomotiv, Tekstil, Gıda, İnşaat/Emlak, Ev/Dekorasyon, Kişisel Bakım, Bilişim, Eğitim, Restoran ve Diğer olmak üzere 10 ayrı sektöre ayrılmıştır. Diğer adı ile verilen sektörde ilk 9 sektörün içinde yer almayan temizlik şirketleri, seyahat işletmeleri yer almıştır.

Reklam aracı seçimi ve reklam araçlarının etkinliğinin ölçülmesi konularında yapılan araştırmalarda pek çok kriterin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada kullanılan kriterlerin belirlenmesinde yararlanılan çalışmaların bir kısmı ve bu çalışmalarda kullanılan kriterler Tablo 4'te verilmiştir. İncelenen karar problemi Şekil 1'de hiyerarşik bir yapı içinde gösterilmiştir.

Tablo 4. Reklam kanalı seçim ve değerlendirmesinde kullanılan kriterler

Araştırma	Konu	Araştırmada kullanılan kriterler
Kwak vd. (2005)	En uygun medya kanalı seçimi	Maliyet, Etkinlik, Dergi, gazete, internet ve televizyonda müşteri oranı artırma beklentisi,
Kanso ve Nelson	Reklam verme davranışlarına etki eden genel kriterler	Ürün tipi, hedef pazar, reklam bütçesi miktarı, maliyet etkinliği, rekabet şartları, erişim ve sıklık
Alağaç vd.(2017)	Bir mobilya firması için reklam stratejisi seçimi	Maliyet, İzlenme oranı(Etkinlik), Mecralardaki hedef reklam sayıları,
Oralhan (2019)	Sosyal medya Platformu seçimi	İzlenim oranı, Maliyet, Üye profili, içerik, Görünüm ve algı, Teknik destek
Baydaş ve Yaşar (2019)	Etkili Reklam unsurlarını ve etkinliği belirlenmesi	İzlenme oranlarının nedenleri ve izlenme oranları
Yaşar ve Baydaş (2020)	Reklam etkinliği ölçümü ve etkili unsurları	Kalite, Konfor, Maliyet, Marka, Prestij, İlgi çekicilik
Coulter ve Sarkis (2005)	Medya seçimi	Kalite, Etkili olma zamanı, Maliyet, Esneklik, Kapsayıcılık
Dyer vd. (1992)	Medya seçimi stratejisi	Gelir, Yaş, Eğitim, Okuyucu niteliği
Javan vd. (2018)	Medya kanalı seçimi	Bağlılık oluşturma, Güven verme, Dikkat çekme, İkna edici olma
Kotler, Armstrong (2012)	Pazarlamanın İlkeleri	Maliyet, Etki, Ulaşılabilirlik, Sıklık

Literatürde reklam kanalının seçiminin stratejik bir öneme sahip olduğunun vurgulandığı ve reklam aracı seçiminde daha önce yapılan ve Tablo 4’te verilen çalışmalarda maliyet, etki, ulaşılabilirlik, sıklık, kalitenin öne çıktığı görülmektedir. Bu kriterler yanında bu çalışmada reklam verebilen hızı ve işletme politikası ile reklam kanalının uyumu kriterleri kullanılmıştır. Literatür taraması ve yerel işletme yöneticileri ile yapılan görüşmeler sonucunda karar problemi Şekil 1’de hiyerarşik olarak ifade edilmiştir.



Şekil 1. Reklam Kanalı Seçiminde Etkili Olan Kriterler

5. Bulgular

Karar kriterleri ile ilgili olarak karar vericilerin ikili karşılaştırma değerlendirmeleri birleştirilerek ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. KOBİ yöneticilerinin yapmış oldukları ikili karşılaştırmalar geometrik ortalama yöntemi ile birleştirilmiştir. Oluşturulan ikili karşılaştırmalar matrisi Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. İkili karşılaştırmalar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
K1	1	1,26	2,01	1,22	0,41	0,16
K2	0,80	1	3,05	1,83	0,44	0,24
K3	0,50	0,33	1	0,43	0,20	0,15
K4	0,82	0,55	2,35	1	0,27	0,23
K5	2,47	2,28	4,99	3,70	1	0,29
K6	6,16	4,21	6,53	4,35	3,40	1
TOPLAM	11,74	9,62	19,92	12,54	5,72	2,08

İkili karşılaştırmalar matrisinin oluşturulmasından sonra formül (1) ve (2) yardımı ile kriterlerin önem ağırlıklarını ifade eden öncelikler vektörü hesaplanmıştır. Hesaplama sonucunda elde edilen kriter önem ağırlıkları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Kriter önem ağırlıkları

Kriterler	Önem ağırlıkları (w)
Reklam Kanalının Maliyeti	0,09
Reklam Verebilme Hızı	0,11
İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu	0,04
Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı	0,08
Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi	0,22
Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu	0,45
Toplam	1

AHP ile belirlen kriter önem ağırlıklarına bakıldığında en önemli kriterin “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” kriteri olduğu görülmektedir. Bu kriteri “Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi” kriteri izlemiştir. En az öneme sahip kriterin ise “İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu” kriteri olduğu analiz sonucunda elde edilmiştir. Kriterlerin önem ağırlıklarına bakıldığında bu sonucun literatüre uyumlu olduğu görülmektedir. İşletme satışları ve dolayısıyla kârlılığın doğrudan etkisi olan “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” kriteri uzman görüşleri ve işletme yöneticilerince en önemli kriter olarak bulunmuştur.

AHP ile kriterlerin önem ağırlıkları belirlendikten sonra ikili karşılaştırmaların tutarlılık analizi yapılmıştır. Formül (3), (4) ve (5)’ten yararlanılarak tutarlılık katsayısı hesaplanmıştır. Tutarlılık oranı 0,03 bulunmuştur. Elde edilen tutarlılık oranı $0,03 < 0,10$ olduğu için yapılan ikili karşılaştırmaların tutarlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Kriterlerin genel önem ağırlıkları belirlendikten sonra AHP ile sektörel olarak da kriterlerin önem ağırlıkları incelenmiştir. İncelemede KOBİ'lerin faaliyetlerine göre Otomotiv, Tekstil, Gıda, İnşaat/Emlak, Ev/Dekorasyon, Kişisel Bakım, Bilişim, Eğitim, Restoran ve Diğer olmak üzere 10 ayrı sektöre ayrılmıştır. Anket sorularına verilen cevaplar firmaların ait oldukları sektörler bazında sınıflandırılarak reklam kanalı seçiminde etkili olan kriterler sektörel bazda incelenmiş ve tutarlılık analizi yapılmıştır. Sektörel bazlı analizde reklam verme davranışlarına etki eden kriter önem ağırlıklarının genel önem ağırlıkları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. AHP ile sektör bazında kriter önem ağırlıkları

Sektörlere Göre Kriterlerin Önem Ağırlıkları										
	Otomotiv	Tekstil	Gıda	İnşaat/ Emlak	Ev / Dekorasyon	Kişisel Bakım	Bilişim	Eğitim	Restoran	Diğer
Reklam Kanalının Maliyeti	0,05	0,15	0,12	0,05	0,05	0,11	0,06	0,17	0,14	0,13
Reklam Verebilme Hızı	0,10	0,08	0,09	0,14	0,10	0,08	0,21	0,15	0,15	0,12
İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu	0,07	0,04	0,04	0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,03	0,04
Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı	0,10	0,07	0,07	0,10	0,09	0,06	0,09	0,07	0,09	0,08
Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi	0,22	0,22	0,20	0,24	0,28	0,19	0,17	0,12	0,23	0,22
Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu	0,47	0,44	0,48	0,42	0,44	0,51	0,41	0,45	0,37	0,42
Toplam Ağırlık	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tutarlılık Oranı	0,04	0,07	0,03	0,03	0,08	0,03	0,02	0,06	0,09	0,07

Tablo 7’ye bakıldığında “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” kriteri bütün sektörler için en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Otomotiv ve İnşaat/Emlak ve Bilişim sektöründe “Reklam Kanalı Maliyeti” kriteri; Tekstil, Gıda, Ev/Dekorasyon, Kişisel Bakım, Bilişim, Eğitim, Restoran ve Diğer sektörleri için ise “İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu” kriteri en az öneme sahip kriter olarak belirlenmiştir. Ankette yer alan Otomotiv, Tekstil, Gıda, İnşaat/Emlak, Ev/Dekorasyon, Kişisel Bakım, Bilişim, Eğitim, Restoran ve Diğer sektörlerindeki ikili karşılaştırmalar tutarlılık oranı kabul edilebilir sınır olan 0,10’dan küçük olduğu için ikili karşılaştırmalar tutarlı bulunmuştur.

Reklam verme davranışlarına etki eden kriterlerin önem ve öncelikleri AHP ile belirlendikten sonra, DEMATEL yöntemi kullanılarak kriter önem ağırlıkları ve kriterlerin ilişkileri ile incelenmiştir. DEMATEL yöntemi AHP’den farklı olarak kriterler arası ilişkilerin incelenmesini sağlayan bir yöntemdir. DEMATEL yöntemi ile reklam verme davranışlarının incelenmesi amacıyla 177 KOBİ yöneticisine uygulanan ankete verilen cevaplar aritmetik ortalama alınarak birleştirilmiştir. DEMATEL ve AHP ile yapılan analizde örneklem grubu

aynıdır. DEMATEL yöntemi ile analiz için uygulanan anketlerin birleştirme sonucundaki değerleri, köşegenleri 0 olan direkt ilişki matrisine yazılarak Tablo 8’deki matris elde edilmiştir.

Tablo 8. Direkt ilişki matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Toplam
K1	0	2,22	2,31	2,43	2,39	2,40	11,77
K2	2,46	0	2,58	2,61	2,58	2,52	12,77
K3	1,83	1,84	0	1,89	1,80	1,85	9,23
K4	2,16	2,24	2,05	0	2,09	2,27	10,83
K5	2,63	2,84	2,83	2,95	0	3,11	14,37
K6	3,18	3,18	3,27	3,38	3,51	0	16,54
Toplam	12,29	12,34	13,06	13,28	12,40	12,18	

Direkt İlişki matrisinin satır ve sütun toplamlarının en büyük değeri olan “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” satırına ait olan 16,54 değeri “Maksimum değeri (S)” olarak belirlenmiştir. Formül (6) ve (7) kullanılarak Normalize Direkt İlişki Matrisi (M)” elde edilmiştir. Daha sonara formül (8) yardımıyla Toplam İlişki Matrisi elde edilmiştir.

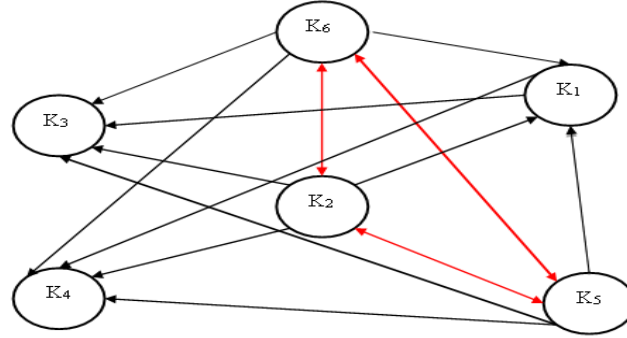
Toplam İlişki Matrisinin aritmetik ortalaması alınarak eşik değeri 0,52 olarak bulunmuştur. Eşik değerinden büyük matris değerleri etkileyen kriterleri ifade ederken, eşik değerinden küçük matris değerleri ise etkilenen kriterleri ifade etmektedir. Toplam ilişki matrisinin sütunlar toplamı (R), satırlar toplamı (D) ile ifade edilmiştir. D-R ve D+R değerleri kullanılarak her bir kriterin diğerlerine olan etki seviyesi ve diğerleriyle ilişki düzeyleri belirlenmiş ve Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Etkileyen ve etkilenen faktör grupları

Kriterler	D	R	D+R	D-R
Reklam Kanalının Maliyeti	2,97	3,07	6,05	-0,10
Reklam Verebilme Hızı	3,19	3,09	6,27	0,10
İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu	2,39	3,24	5,64	-0,85
Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı	2,77	3,29	6,06	-0,52
Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi	3,54	3,10	6,64	0,45
Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu	3,98	3,05	7,03	0,93

Son aşamada kriter ağırlıkları tablosu oluşturularak DEMATEL yöntemiyle KOBİ’ler için kriter öncelikleri belirlenmiştir. Etkileyen ve etkilenen faktör grupları sonucuna göre D+R sütunu hangi kriterin ne kadar öneme sahip olduğunu göstermektedir. “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” kriteri en yüksek değere sahiptir. Bu kriter diğer kriterleri etkilemektedir. D-R sütunu ise pozitif değere sahip olan “Reklam Verebilme Hızı”, “Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi”, “Reklam Kanalının

Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” kriterleri diğer negatif değerli kriterleri etkiler. Yani negatif değerli kriterler pozitif değere sahip olan kriterler tarafından etkilenir. Eşik değerine göre belirlenen etkileyen ve etkilenen kriter grupları Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Kriterler arası ilişki

Tek Yönlü: Siyah, Çift Yönlü: Kırmızı

Şekil 2’de kriterler arası ilişkiye bakıldığında “Reklam Verebilme Hızı”, “Reklam Kanalına Duyulan Güven” ve “Reklam Kanalının İş Kalitesi”, “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” kriterleri her bir kriteri etkilemektedir. “İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu” ve “Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı” kriteri “Reklam Kanalının Maliyeti” kriterinden etkilenmektedir. “Reklam Verebilme Hızı”, “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” ve “Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi” kriterleri çift yönlü birbirlerini etkilemektedir.

Tablo 10. DEMATEL yöntemine göre kriter önem ağırlıkları

Kriterler	$\sqrt{(D - R^2) + (D + R^2)}$	Kriterlerin önem Ağırlıkları (w)
Reklam Kanalının Maliyeti	6,05	0,16
Reklam Verebilme Hızı	6,27	0,17
İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu	5,70	0,15
Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı	6,08	0,16
Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi	6,65	0,18
Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu	7,09	0,19
Toplam	37,85	1

DEMATEL yöntemine göre kriter öncelik sırasına bakıldığında ilk sırada 0,19 ile “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Sıralamayı takip eden 0,18 ile “Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam

Kanalının İş Kalitesi”, 0,17 ile “Reklam Verebilme Hızı”, 0,16 ile “Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı” ile “Reklam Kanalının Maliyeti” ve son olarak 0,15 ile “İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu” olarak belirlenmiştir.

DEMATEL yöntemi ile genel önem ağırlıklarının bulunmasından sonra kriterlerin önem ve öncelikleri sektörel olarak da incelenmiştir. Sektörel bazda kriterlerin önem ağırlıkları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. DEMATEL Yöntemi İle Sektör Bazında Kriter Önem Ağırlıkları

	Sektörlere Göre Kriterlerin Önem Ağırlıkları									
	Otomotiv	Tekstil	Gıda	İnşaat/ Emlak	Ev / Dekorasyon	Kişisel Bakım	Bilişim	Eğitim	Restoran	Diğer
Reklam Kanalının Maliyeti	0,144	0,165	0,164	0,186	0,154	0,156	0,188	0,160	0,152	0,155
Reklam Verebilme Hızı	0,185	0,181	0,165	0,159	0,161	0,161	0,187	0,164	0,167	0,151
İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu	0,151	0,145	0,166	0,147	0,142	0,147	0,203	0,151	0,147	0,153
Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı	0,158	0,158	0,167	0,140	0,166	0,165	0,191	0,166	0,155	0,159
Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi	0,176	0,165	0,163	0,169	0,183	0,185	0,209	0,177	0,182	0,185
Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu	0,183	0,183	0,172	0,196	0,191	0,183	0,018	0,178	0,195	0,195
Toplam Ağırlık	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

DEMATEL yöntemi ile sektörlerin kriterleri değerlendirmesine bakıldığında, “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” kriteri Tekstil, Gıda, İnşaat/Emlak, Ev/Dekorasyon, Eğitim, Restoran, Diğer sektörleri için önemlidir. Otomotiv sektörü için “Reklam Verebilme Hızı” kriteri, Kişisel Bakım ve Bilişim sektörü için “Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi” kriterinin önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. AHP ve DEMATEL yöntemleri ile elde edilen önem ağırlıkları Tablo 12’ de birlikte verilmiştir.

Tablo 12. AHP ve DEMATEL öncelik vektörü karşılaştırılması

	Öncelik Vektörü	Öncelik Vektörü (w)
	(w)	DEMATEL
Reklam Kanalının Maliyeti	0,09	0,16
Reklam Verebilme Hızı	0,11	0,17

İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu	0,04	0,15
Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı	0,08	0,16
Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi	0,22	0,18
Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu	0,45	0,19
Toplam Ağırlık	1	1

Kriterlerin AHP ve DEMATEL yöntemleri ile elde edilen önem ağırlıkları karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” kriteri her iki yönteme göre de en önemli kriter olarak bulunmuştur. “İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu” kriteri ise her iki yöntemde de en az önemli kriter olarak bulunmuştur.

Reklam kanalı seçiminde etkili olan kriter ağırlıkları AHP ve DEMATEL yöntemleri ile belirlendikten sonra MAUT yöntemi ile bir firma için reklam kanalı seçimi yapılmıştır. Reklam kanalı seçimi için reklam kanalları arasından 4 reklam kanalı belirlenmiştir. Bunlar: Radyo, TV, Gazete, Billboarddur. Seçim kriterlerine göre bu dört alternatif reklam kanalı inşaat sektöründe faaliyet gösteren bir firma tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları ile karar matrisi oluşturulmuştur. Karar matrisinde kriterler nicel ve nitel kriterlerden oluşmaktadır. “Reklam Kanalının Maliyeti” nicel bir kriter iken diğer kriterler ise nitel kriterlerdir. Nicel kriter için alternatiflerin aldığı değerler Sivas’ta faaliyet gösteren reklam kanallarının ortalama maliyetleri olup maliyet değerleri bu firmalardan alınmıştır. Alternatiflerin nitel kriterlere göre alacağı değerler için 1-5 aralık ölçeği kullanılmıştır. Ölçekteki 1 en az, 5 en yüksek değeri ifade etmektedir. Firma yöneticisinin reklam kanalı alternatiflerini değerlendirmesi sonucunda oluşturulan karar matrisi Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Karar matrisi

Reklam Kanalı	Reklam Kanalının Maliyeti	Reklam Verebilme Hızı	İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu	Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı	Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi	Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu
Radyo	250 TL	5	4	5	4	3
TV	2000 TL	5	4	5	4	4
Gazete	1500 TL	4	5	4	4	2
Billboard	2200 TL	4	5	5	5	5
En İyi Değer	2200 TL	5	5	5	5	5
En Kötü Değer	250 TL	4	4	4	4	2

Formül (15) yardımıyla karar matrisi normalize edilmiştir. Toplam fayda değerlerinin hesaplanmasında AHP ve DEMATEL yöntemleri ile elde edilen kriter ağırlıklarından ayrı ayrı yararlanılmış ve her iki yöntem için toplam fayda değerleri hesaplanmıştır. Formül (16) ile her bir alternatif için toplam fayda değerleri hesaplanmıştır. Her iki yöneme göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak MAUT yöntemi ile alternatif reklam kanalı seçimi yapılmıştır. MAUT yöntemine göre reklam kanalı sıralamaları Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. MAUT yöntemi ile alternatiflerin sıralanması.

Alternatifler	AHP- MAUT	Sıralama	DEMATEL- MAUT	Sıralama
Radyo	0,43	3	0,55	2
TV	0,50	2	0,47	3
Gazete	0,07	4	0,21	4
Billboard	0,79	1	0,68	1

Analiz sonuçlarına göre AHP ve DEMATEL yöntemleri ile belirlenen kriter ağırlıkları kullanılarak MAUT yöntemi ile yapılan analizde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre AHP-MAUT yöntemleri kullanılarak reklam kanalı alternatiflerinin sıralaması Billboard, TV, Radyo ve Gazete olarak belirlenmiştir. DEMATEL-MAUT yöntemleri kullanılarak reklam kanalı alternatiflerinin sıralaması da Billboard, Radyo, TV, Gazete olarak elde edilmiştir.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Çok sayıda ve çelişen kriterin olduğu karar problemlerinin çözümünde ÇKKV yöntemleri kullanılmaktadır. Bu bağlamda reklam kanalı seçimi ve değerlendirmesi de çok kriterli bir karar verme problemi olarak ele alınarak incelenmiştir. Bu çalışmada Sivas’taki KOBİ’lerin reklam verme davranışları, ÇKVV yöntemlerinden AHP, DEMATEL ve MAUT yöntemleri ile incelenmiştir. KOBİ’lerin reklam verme kararında etkili olan kriterlerin önem ağırlıkları ve ilişkileri AHP ve DEMATEL yöntemleri ile incelenmiştir. Bulunan kriter önem ağırlıkları kullanılarak MAUT yöntemi ile bir firma için reklam kanalı seçimi yapılmıştır.

Çalışmada AHP yöntemi ile yapılan analiz sonuçlarına göre Sivas’taki KOBİ’lerin reklam verme sürecinde etkili olan kriterlerden “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” kriteri (0,45) ile en önemli kriter olarak belirlenmiştir. Bu kriteri “Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi (0,22)”, “Reklam Verebilme Hızı (0,11)”, “Reklam Kanalının Maliyeti (0,09)”, “Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı (0,08)” takip etmekte ve “İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu (0,04)” en az öneme sahip kriter olarak belirlenmiştir.

DEMATEL yöntemi ile yapılan analiz sonuçlarına göre kriterler arası ilişkilere bakıldığında diğer kriterleri en çok etkileyen kriterin “Reklam Verebilme Hızı”, “Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi” ve “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” olduğu görülmüştür. DEMATEL sonuçlarına göre en fazla etkilenen kriterlerin “İşletme Politikası ile Reklam Kanalının Uyumu” ve “Reklam Kanalının Kurumsallık Düzeyi ve Yaygınlığı” kriterlerinin olduğu görülmüştür. “Reklam Verebilme Hızı”, “Reklam Kanalına Duyulan Güven ve Reklam Kanalının İş Kalitesi”, “Reklam Kanalının Tüketiciye Ulaşma Düzeyi ve Etkili Oluşu” kriterleri ise hem etkileme hem de etkilenme yapısına sahip olduklarından çift yönlü etkileşim içerisindedirler.

DEMATEL yöntemi ile elde edilen kriterlerin genel önem ağırlıkları ve sektör bazında elde edilen önem ağırlıkları ile AHP yöntemi kullanılarak hesaplanan kriterlerin genel önem ağırlıkları ile sektör bazındaki önem ağırlıklarının küçük farklılıklar dışında benzer olduğu görülmüştür.

Fayda temelli bir analiz yöntemi olan MAUT yöntemi ile yapılan reklam kanalı seçiminde en iyi tercih Billboard, en kötü tercih ise Gazete olarak belirlenmiştir. Billboardların reklam kanalının seçiminde tercih edilmesinin sebebi ulusal yayın yapan Radyo, TV, Gazetelerin karşısında yerel yayın yapan Radyo, TV, Gazetelerin daha az izlenir ve takip edilir olduğu değerlendirilmiştir. Bu nedenle uzun süre göz önünde bulunan, şehrin kalabalık ortamlarında yer alan Billboard reklamlarının daha çok insana ulaşmayı sağladığı görülmektedir. Billboardları radyo, televizyon ve gazete izlemiştir. Dijital dönüşümle birlikte yazılı reklam araçlarının yerini giderek dijital araçlara bıraktığı görülmektedir. Açık hava reklam aracı olan billboardların diğer reklam araçları ile kıyaslandığında reklamın görünürlüğünü kapatmak ya da kaldırmak mümkün olmayışı, zaman aralığı gibi bir sınırlandırmaya tabi olmayışı, reklam mesajına tüketicinin hiçbir teknoloji ve araca ihtiyaç duymadan ulaşabilmesi, fiziksel olarak büyük boyutlarda ve dikkat çekici olması gibi bazı avantajlar taşıdığı görülmektedir. Billboardların yaratıcı içerik tasarımına açık ve dikkat çekici olması gibi özellikleri ile yerel tanıtım ve reklam faaliyetlerinde öne çıktığı görülmektedir. Bu çalışma sonuçları bu konuda daha önce yapılan bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Bu konuda daha önce yapılan çalışmalar Gülmez vd. (2010), Gürbüz vd. (2009), Yılmaz ve Can (2013) bir reklam aracı olarak billboardların avantajları ile öne çıktığını belirtmişlerdir. Moromba (2015) Endonezya’da regresyon yöntemini kullanarak ve 100 katılımcı ile yaptığı çalışmada gazete ve dergilerin televizyon billboard, internet ve radyoya kıyasla daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Süar (2017), Şahin ve Şahin (2017) yaptıkları çalışmada dijital reklam araçlarının ve özellikle sosyal medyanın geleneksel reklam araçlarına göre daha etkin araçlar olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan çalışmaların farklı sonuçlar ortaya koymasında araştırmaların

kapsamı, katılımcı özellikleri, ürün ve pazar niteliklerinin araştırma sonuçları üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda katılımcıların reklam veren firmalar ya da tüketiciler olması araştırmalarda iki farklı bakış açısını ifade etmekte ve sonuçlar üzerinde farklı etkiler ortaya koymaktadır.

Çalışmada kullanılan AHP, DEMATEL ve MAUT yöntemlerinin KOBİ'lerin reklam verme davranışlarını etkileyen kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde uygulanabilir yöntem olduğu görülmektedir. AHP ikili karşılaştırmaların tutarlılığının sağlanmasına imkân vermesi bakımından tercih edilen bir yöntemdir. DEMATEL yöntemi kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesine ilaveten kriterler arası ilişkilerin incelenmesine imkân sağlayan bir yöntemdir. AHP ve DEMATEL yöntemlerinin MAUT yöntemleri ile birlikte kullanılabilmesi değerlendirilmiştir. İşletmelerde bilimsel yöntemlerin kullanılması hızlı ve doğru karar alınmasını sağlayarak işletme reklam bütçesinin doğru ve etkin kullanılmasını ve kârlılığı olumlu etkileyecektir.

7. Kısıtlar ve Gelecek Çalışma Önerileri

Çalışma konusu ile ilgili yerel ölçekte daha önce yapılmış bir çalışma olmayışı, buna ilaveten yerel reklam faaliyetleri ile ilgili veri eksikliği çalışmadaki kısıtlardır. Yerel firma davranışlarının incelenmesi nedeniyle bu çalışmada geleneksel reklam araçlarına odaklanılmıştır. Ancak gelişen teknolojiler yeni reklam araçlarının ortaya çıkmasını sağlamış ve bu alanda gelişmeler yaşanmıştır. Yapılacak yeni araştırmalarda yeni gelişen reklam araçları ve tercih edilirliliği ile ilgili çalışmalar yapılması yararlı olacaktır. Çalışmada kullanılan karar kriterleri bu çalışmayı yansıtan kriterler olup yeni çalışmalarda farklı bakış açıları ile ele alınarak genişletilebilir. Ayrıca çalışmada kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri dışındaki bilimsel karar yöntemleri kullanılması bu alanda yeni bakış açıları geliştirilmesini sağlayarak katkılar sunacaktır.

KAYNAKÇA

- Akdağ, Y. , Özari Çiğdem (2016) Oyun Teorisi Yaklaşımı İle Reklam Aracı Seçim Sürecinin Ekonomiye Etkileri: Bulanık Topsis Yöntemiyle Vakıf Üniversitelerinin Eğitim Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 30, 1-33.
- Aksakal, E., & Dağdeviren, M. (2010). ANP ve DEMATEL yöntemleri ile personel seçimi problemine bütünlük bir yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 25(4).
- Alağaç, H. M., Mermi, Ö. S., Kızıltaş, Ş., Eren, T., & Hamurcu, M. (2017, September). Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Hedef Programlama yöntemi ile reklam stratejisi seçimi: mobilya firması örneği. *In 5th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science* (pp. 516-525).
- Alavijeh, M. R. K., Foroozan, A., & Afrashteh, A. A. (2019). Identification and prioritisation of effective criteria in the selection of outdoor advertising using the AHP technique. *International Journal of Internet Marketing and Advertising*, 13(4), 359-373.
- Ansari, A., & Riase, A. (2016). An investigation of factors affecting brand advertising success and effectiveness. *International Business Research*, 9(4), 20-30.
- Asadollahi, E., Keshtidar, M., Heydari, R., & Peric, M. (2020). Brand Identity Transfer and Consumers Sport Commitment in the Iranian Football Premier League: Mediating Role of Promotional and Advertising Tools. *Journal of New Studies in Sport Management*, 1(1), 10-21.
- Baydaş A. ve Yaşar M. E. (2019). “Reklam ve Etkili Reklam Unsurlarının Belirlenmesine Yönelik Uygulamalı Bir Araştırma”, *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 3(2), 204-217.
- Yaşar, M. E., ve Baydaş, A. (2020). Reklam Etkinliğinin Tüketici Perspektifinden Değerlendirilmesi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (19), 179-206.
- Cerrahoğlu, S. (2021). Sosyal medya etkileşiminin turizm pazarlamasındaki rolünün değerlendirilmesi. *Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 21-44.
- Coulter, K., & Sarkis, J. (2005). Development of a media selection model using the analytic network process. *International journal of advertising*, 24(2), 193-215. *Sempozyumu, Ankara*.
- Danaher, P. J., & Dagger, T. S. (2013). Comparing the relative effectiveness of advertising channels: A case study of a multimedia blitz campaign. *Journal of Marketing Research*, 50(4), 517-534.
- Dey Supratik, Kumar Akshay, Ray Amitava ve Pradhan Bray Bold (2012). “Integrated Theory Using DEMATEL an Quality Function Deployment Methodology”. *Procedia Engineering*. 38: 3560-3565.
- Donegan H.A., Dodd F.J. ve McMaster T.B.M. (1992). “A New Approach To AHP Decision Making”. *The Statistician*, 41(3): 295-302.
- Doğan, A., & Çevik, İ. F. (2020) Sosyal Medyada Ve Diğer Bazı Mecralarda Yayınlanan Reklamların Tüketiciler Üzerindeki Etkililiği Ve Algılanışı Üzerine Bir Araştırma. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(32), 4809-4839.
- Dyer, R. F., Forman, E. H., & Mustafa, M. A. (1992). Decision support for media selection using the analytic hierarchy process. *Journal of Advertising*, 21(1), 59-72.
- Faisal, M. N., ve Khan, B. M. (2008). Selecting an advertising agency: a multi-criteria decision making approach. *Vision*, 12(4), 13-22.
- Fishburn, P. C. (1967). Methods of estimating additive utilities. *Management science*, 13(7), 435-453.
- Gülmez, M., Karaca, S., & Kitapci, O. (2010). The Effects Of Outdoor Advertisements On Consumers: A Case Study. *Studies in Business & Economics*, 5(2), 1-19.
- Gürbüz, H., Gültekin, Ö., Özmen, M., Gültekin, Ö., & Özmen, M. (2009). Billboard Reklamlarının Tüketicilerin Satın Alma Kararına Etkileri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 181-210.
- Javan, H. T., Khanlari, A., Motamedi, O., & Mokhtari, H. (2018). A hybrid advertising media selection model using AHP and fuzzy-based GA decision making. *Neural Computing and Applications*, 29(4), 1153-1167.
- Kanso, A. M., & Nelson, R. A. (2019). International advertising decision making: how are the choices influenced. *Quarterly Review of Business Disciplines*, 5, 263-280.
- Karaatlı M., Ömürbek N., Işık E. ve Yılmaz E.(2016).” Performans Değerlemesinde DEMATEL ve Bulanık TOPSIS Uygulaması”. *Ege Academic Review*, 16(1), 49-64.
- Karaduman, M. Sosyal Medya, Geleneksel Medyanın Alternatifi Olabilir Mi?. *Ege Üniversitesi İletişim Fakültesi Yeni Düşünceler Hakemli E-Dergisi*, (6), 47-64.
- Karakaşoğlu, Nilsen (2008). “Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama”. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Katkova, Y. I. (2017). Peculiarities Of Application Of Different Advertising Tools In Russia. *Rudn Journal of Economics*, 25(3), 427-435.
- Keeney, R. L. (1974). Multiplicative utility functions. *Operations Research*, 22(1), 22-34.
- Kızıltaş, Ş., Mermi, Ö. S., Alağaç, H. M., Bedir, N., & Eren, T. (2017). Ana haber bültenlerinin çok kriterli karar verme yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Global Media Journal: Turkish Edition*, 8(15).

- Komazec, N., & Petrović, A. (2019). Application of the AHP-VIKOR hybrid model in media selection for informing of endangered in emergency situations. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 2(2), 12-23.
- Konuşkan Ö. ve Uygun Ö. (2014). “Çok Kriterli Karar Verme (MAUT) Yöntemi ve Bir Uygulama”. *Akademik Platform*, 1403-1412.
- Kotler, P. (2003). *Praise for Marketing Insights from A to Z*. John Wiley & Sons, Inc.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2013). *Principles of Marketing* (18th Global Edition). Pearson Education Limited.
- Kuruüzüm A. ve Atsan N. (2001). “Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları”. *Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi* 1: 83-105.
- Kwak, N. K., Lee, C. W., & Kim, J. H. (2005). An MCDM model for media selection in the dual consumer/industrial market. *European Journal of Operational Research*, 166(1), 255-265.
- Mahmoudi, O., & Parsi, S. (2017). The role of advertising tools in attracting tourists. *Applied Science Reports*, 17(1).
- Moromba, Y. (2015). Analysis Of Advertisement Tools For Marketing Towards Customer Buying Behavior From Telkomsel In Manado. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 15(5).
- Oralhan, B. (2019). Sosyal Medya Platformu Seçimini Etkileyen Kriter Ağırlıklarının Bulanık DEMATEL Yöntemiyle Belirlenmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 408-420.
- Ejlal, A., & Roodposhti, M. S. (2019). Providing a framework for evaluating the advertising efficiency using data envelopment analysis technique. *Middle East Journal of Management*, 6(4), 451-470.
- Saaty Thomas L. ve Özdemir S. Müjgan (2003). “Why the Magic Number Seven Plus or Minus Two”. *Mathematical and Computer Modelling*. 38: 233-244.
- Saaty, Thomas L. (1990). “How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process”. *European Journal of Operational Research* .48: 9-26.
- Saçan, B. C., ve Eren T.(2021) Dijital Pazarlama Strateji Seçimi: SWOT Analizi Ve Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri. *Politeknik Dergisi*, 1-1.
- Stain William ve Mizzi P. Joseph (2007). “The Harmonic Consistency Index For The Analytic Hierarchy Process”. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 488-497.
- Süar, A., (2017). Sosyal medyanın geleneksel reklam araçlarına göre hedef kitle belirlemedeki avantajları. *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 8(28), 21-44.
- Şahin, M., & Şahin, G. (2016). Geleneksel Medyanın Yeni Rakibi: Yeni Medya ve Canlı Yayınlar. *Yeni Medya*, (1), 50-63.
- Şener, B. Ç., & Uğurhan, Y. Z. C. (2019). Reklam Etkililiği Açısından Geleneksel Ve Yeni Medyada Yayınlanan Bir Reklamın X, Y Ve Z Kuşakları Arasında Karşılaştırılması. *İnifE-Dergi*, 4(1), 50-72.
- Tsai, W. H., & Hsu, W. (2010). A novel hybrid model based on DEMATEL and ANP for selecting cost of quality model development. *Total Quality Management*, 21(4), 439-456.
- Tzeng, G. H., Chiang, C. H., & Li, C. W. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert systems with Applications*, 32(4), 1028-1044.
- Velasquez Mark ve Hester T. Patrick (2013). “An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods”. *International Journal of Operations Research*. 10(2): 56-66.
- Yılmaz, M., & Can, M. Y. E. (2013). Billboard Reklamlarında Tüketicilerin Demografik Değişkenleriyle Satın Alma Kararı Arasındaki İlişki. *Gazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 140-162.

E-Ticaret Lojistiğinin Müşteri Memnuniyeti ve Yeniden Satın Alma Niyeti Üzerindeki Etkileri: Covid-19 Küresel Salgın Dönemi^{1 2}

The Effects of E-Commerce Logistics on Customer Satisfaction and Repurchase Intention: Covid-19 Global Epidemic Period

Umut KAZANCI, Maltepe Üniversitesi, Türkiye, umutkazanci@maltepe.edu.tr

Orcid No: 0000-0002-0118-5698

Ebru Beyza BAYARÇELİK, Maltepe Üniversitesi, Türkiye, ebrubeyzabayarcelik@maltepe.edu.tr

Orcid No: 0000-0003-4886-5719

Öz: E-Ticaret siteleri artık günlük hayatın önemli bir bölümünde yer almaktadır. İşletmeler de her geçen gün verdikleri hizmetlere yeni boyutlar kazandırarak yeniden ziyaret edilmek, alışveriş yapılırken ilk tercih konumunda olmak arzusunda dırlar. Bunun en önemli yolu da müşterileri memnun etmek ve bağlılıklarını artırmaktan geçmektedir. Bu çalışmanın amacı; e-ticaret sitelerinin vermiş oldukları lojistik hizmetlerin müşteri memnuniyeti ve yeniden satın alma niyetleri üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Bu kapsamda Türkiye’de ikamet etmekte olan 337 e-ticaret kullanıcılarından anket yoluyla veriler toplanmıştır. Elde edilen verilere keşfedici faktör analizi, korelasyon ve regresyon analizleri uygulanmıştır. Araştırma neticesinde sipariş kalitesi, bilgi kalitesi, iade ve müşteri hizmetlerinin müşteri memnuniyeti üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Zamanındalık ve kargo hizmetlerinin ise müşteri memnuniyeti üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca sipariş kalitesi, zamanındalık, iade ve müşteri hizmetlerinin yeniden satın alma niyeti üzerinde anlamlı bir etkisi varken bilgi kalitesi ve kargo hizmetlerinin anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: E-Ticaret, Lojistik, E-Ticaret Lojistiği, Müşteri Memnuniyeti, Yeniden Satın Alma Niyeti

JEL Sınıflandırması: L81, M00, M39

Abstract: Commerce sites are now an important part of our lives. Companies also want to add new dimensions to the services they provide every day and to be visited again. They want to be in the position of first choice when shopping again. The aim of this study is to reveal whether the logistics services provided by e-commerce sites have any effect on customer satisfaction and repurchase intentions. In this context, data were collected from 337 e-commerce users residing in Turkey through questionnaires. Exploratory factor analysis, correlation and regression analysis were applied to the data. As a result of the study, it has been revealed that order quality, information quality, returns and customer services have a significant effect on customer satisfaction. On the other hand, it was determined that timeliness and cargo services did not have a significant effects on customer satisfaction. In addition, it was concluded that order quality, timeliness, return and customer services had a significant effect on repurchase intention, while information quality and cargo services did not have a significant effect.

Keywords: E-Commerce, Logistics, E-Commerce Logistics, Customer Satisfaction, Repurchase Intention

JEL Classification: L81, M00, M39

1. Giriş

E-Ticaretin günlük hayatın önemli parçalarından biri haline gelmesi, getirdiği birçok avantajın yanı sıra artan müşteri sayısı ve talep çeşitliliğindeki fazlalık, teslimat sayıları ve noktalarının

¹ Bu çalışma, Doç. Dr. Ebru Beyza BAYARÇELİK danışmanlığında yürütülen Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü öğrencisi Umut KAZANCI'nın aynı başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² İlgili çalışmanın Maltepe Üniversitesi Etik Kurulu tarafından verilen izin uyarınca etik ilkelere uygun olduğu belirtilmiştir.

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 17 Şubat / February 2022

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 18 Temmuz / July 2022

© 2022 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

dağımlığı, lojistik operasyonlarda karmaşıklık yaratmış ve birtakım sorunlarla birlikte müşteri şikâyetlerinde artışa neden olmuştur. Bu durum özellikle Covid-19 Küresel Salgın Döneminde daha da kritik hale gelmiştir (Güven, 2020). Bu noktadan hareketle müşterilerin gereksinimlerinin değer yaratılarak giderilmesine yönelik etkili işleyecek lojistik operasyonlar bütününe ihtiyacın olduğu net bir şekilde görülmüştür. E-Ticarette sipariş işleme, stok yönetimi, müşteri hizmetleri, teslimat vb. lojistik faaliyetlerin önemi ön plana çıkmıştır ve müşteri sayısının artması lojistik hizmetlerle ilgili memnuniyetsizliğin de artmasına neden olmuştur (Kayabaşı, 2010). Müşteri şikâyetleri; teslimat hızı, teslimat kalitesi, siparişlerin takip edilebilirliği, müşteri ilişkileri ve iade kolaylığı gibi konularla doğrudan ilişkilidir.

Dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını sürecinde internet üzerinden yapılan alışveriş sayılarında büyük bir artış yaşanmıştır (Öner, 2020). Bu durum e-ticaret sitelerinin daha fazla satış yapmasını sağlamış ve doğrudan lojistik operasyonlarını etkilemiştir. Teslimatlar sırasında en fazla yaşanan sorun arızalı ve hasarlı ürünler olmuştur (Güven, 2020). Böylelikle verilen lojistik hizmetlerin müşteri memnuniyet ve tekrar satın alma isteklerini etkileme olasılığı da artırmıştır.

Müşteri memnuniyeti, tüketicinin tatmin yanıtı olarak tanımlanmıştır. Bir ürün veya hizmetin müşterinin ihtiyaç ve beklentilerini karşılayıp karşılamadığını belirlemek için müşterinin değerlendirmesidir. Müşteri memnuniyeti, e-ticaretin başarısında önemli bir konu haline gelmiştir. Çevrimiçi işlerini yönetmek ve geliştirmek için kullanabilecekleri bir ölçüm aracıdır. Ancak memnuniyet dinamik bir kavramdır; gelişebilir ve çeşitli faktörlerden etkilenebilir. Lojistik hizmet kalitesi de bu faktörlerden bir tanesidir (Jalil, 2019). Yeniden satın alma niyeti ise pazarlama için en önemli davranışsal hedeflerden birisidir. E-Ticaret bağlamında düşünüldüğünde; müşterilerin çevrimiçi satıcıdan veya mağazadan ürün satın almaya devam edeceğine ilişkin öznel olasılıktır (Pham, Tran, Misra, Maskeliunas, & Damasevicius, 2018).

Covid-19 Küresel Salgın sürecinde e-ticaret yöntemini kullanarak alışveriş yapan müşterilerin, alışveriş öncesinde, esnasında ve sonrasında almış oldukları e-ticaret lojistik hizmetlerin incelenmesi, bu hizmetlerin müşteri memnuniyeti ve yeniden satın alma niyeti gibi unsurları ne kadar etkilediğini görmek açısından önem arz etmektedir. Lojistik faaliyetlerin kalitesinin artırılması müşteri bağlılığını ve memnuniyetini önemli bir şekilde etkilemektedir. Bu bağlamda müşteri memnuniyetinin ve sadakatinin artırılması, lojistik hizmet kalitesinin artırılmasından geçmektedir. Müşterilerden, alışveriş deneyimlerinin öğrenilmesi yoluyla eksiklikler giderilebilecek ve bununla birlikte verilen hizmetlerin kalitesi de artacaktır.

Literatürde lojistik hizmetlerin bazı unsurlarıyla müşteri memnuniyeti ve yeniden satın alma niyetinin birlikte incelendiği birtakım çalışmalar yer almaktadır (Avarkan, 2018; Karadeniz ve Işık, 2014; Lin, Luo, Cai, Ma, & Rong, 2016; Ho ve Wu, 1999; Chen, Ling, Ying ve Meng, 2012; Yıldız, 2020; Krishnamoorthy ve Sandhiya, 2020; Kaya ve Turğut, 2018; Aydın ve Mermertaş, 2020; Başkol, 2016). Ancak bu çalışmalardan farklı olarak güven, eğlence, arayüz, duyarlılık, sitenin verimli olması, kaliteli deneyim, eğlence, etkileşim, teknik özellikler, şeffaflık gibi unsurlar yerine kullanılan diğer tüm ölçekler incelenerek yalnızca lojistik hizmetlere yönelik bir doğrultu belirlenmiştir. Hazırlanan ölçüm araçları da bu doğrultuda bir araya getirilmiştir. Ayrıca diğer çalışmalardan farklı olabilecek başka bir unsur ise bu çalışmanın yapıldığı zaman açısından Covid-19 gibi olağanüstü bir dönemde gerçekleştirilmiş olmasıdır. Salgın dönemini kapsayan alışverişlerin artan e-ticaret hacmi ve işlem sayısının da etkisiyle bir farklılık gösterip göstermediği görülmek istenmiştir.

Çalışmada ilerleyen bölümlerde e-ticaret lojistiğinin bileşenleri ve Covid-19 Küresel Salgın Sürecinde bu faaliyetlere ilişkin mevcut durumdan bahsedilecektir. Daha sonra araştırma, analiz ve sonuç kısmı ile sonlandırılacaktır.

2. E-Ticaret Lojistiği

E-Ticaret lojistiği kapsamında yer alan faaliyetler; sipariş işleme, son mil teslimat, toplama ve teslimat noktaları, büyük veri uygulamaları, dış kaynak kullanımı, tersine lojistik ve iade yönetimi, müşteri hizmetleri ve e-ticaret lojistiğindeki yeni trendler gibi başlıklar altında toplanmıştır.

E-Ticarete sipariş işleme süreci geleneksel sipariş işleme süreçleriyle benzerlik göstermektedir. Alışveriş yapmak üzere e-ticaret sitesini kullanan bir müşteri kullanıcı dostu bir arayüzle ve güncel stok bilgilerinin yer aldığı bir dijital mağazayla karşılaşmalıdır. Sipariş emri verildikten sonra envanter işlemleri otomatik olarak gerçekleştirilir. Daha sonra toplama ve paketleme ile ilgili faaliyetler gerçekleştirilerek tahsilat sonrası müşterinin adresine doğru yola çıkar. Bu süreçte siparişlerin alınmasıyla birlikte; sipariş, ödeme, stok ve envanter kontrolü, toplama ve sevkiyat, sevk emri, mal girişi, iade ve geri dönüşlerin yönetimi gibi süreçlerden bahsetmek mümkündür (Tarn, Razi, Wen, & Perez Jr, 2003).

Sipariş işleme süreci; ürün türlerine, işletmenin B2C veya B2B olup olmadığına, işletmenin strateji ve operasyon modeline, üçüncü tarafların depolama ve nakliye süreçlerine dahil olup olmadığına göre farklılıklar gösterebilir (Turban, Whiteside, King, & Outland, 2017).

Son mil teslimatı; malların nihai müşteriye ulaşmadan önce dağıtım ve aktarma merkezinden ayrıldıktan sonra son nakliye işlemini ifade etmektedir. Bu aşama, birçok yeni strateji ile birlikte verimlilik elde etmek üzere yeni stratejiler geliştirilmesine olanak sağlar (Hurtado, Dornoles, & Frazzon, 2019). Özelleştirilmiş hizmetleri de içerisinde barındıran teslimatın bu halkası, parsel lockerlar, drone ile teslimat gibi tüketici memnuniyeti ve sadakati üzerinde olumlu etkiler oluşturabilecek yenilikçi çözümler içermektedir (Vakulenko, Hellström, & Hjort, 2018). Sipariş yerine getirme sürecinin en önemli unsuru olarak kabul edilen taşımacılığın bu son kısmı, e-ticaret işletmeleri için en pahalı ve en kritik faaliyetleri kapsamaktadır. İşletmeler sürdürülebilir teslimat ve maliyet etkinliği sağlayabilmek için bu kriterleri karşılayabilecek dağıtım modelleri kurmalıdır (Janjevic & Winkenbach, 2020).

E-Ticaret hacminin artması, beraberinde başarısız teslimat sayısının da artmasına neden olmuştur. Gönderilerin teslimat adresine ulaştığında müşterinin evde olmaması gibi nedenlerle meydana gelen yeniden gönderimler, maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Bu duruma çözüm olmak üzere geliştirilen toplama ve teslimat noktaları, siparişlerin teslim alınması ve iade işlemleri gibi hizmetlerin gerçekleştirilmesine imkân sağlamaktadır (Weltevreden, 2008).

İki tip toplama ve teslimat noktası vardır. İlki “locker point” olarak isimlendirilen kişiye özel gözetimsiz teslimat noktalarıdır. İade işlemlerinin de gerçekleştirilebildiği, tüketicinin paketlerin teslim edilebilmesi için hizmet aldığı kutulardır (Brummelman, Kuipers, & Vale, 2003; McKinnon & Tallam, 2003). Bir diğeri ise “service points” olarak adlandırılan hizmet noktalarıdır. Paketler, müşterilerin teslim alabileceği benzin istasyonları, mağaza, kırtasiye veya postane gibi yerlere teslim edilirler. Teslim alma prosedürleri ilgili mağaza ya da iş yerinde yer alan personel tarafından müşteri adına gerçekleştirilir. Akıllı kutulara göre ödeme çeşitliliği ve hizmet kullanım kolaylığı gibi bazı avantajları da bulunmaktadır (Weltevreden, 2008). Toplama noktaları genellikle benzin istasyonları, süpermarketler veya başka bir ticari kuruluştaki bulunmaktadır (Van Duin, Wiegman, Van Arem, & Van Amstel, 2020).

Self servis teknolojiler, tüketiciler adına maliyet tasarrufu, hizmet süresi, konum kolaylığı, verimlilik ve keyifli alışveriş gibi imkânlar sunmaktadır (Vakulenko, Hellström, & Hjort, 2018). Büyük veri; kişilerle ilgili verilerin bir araya getirilerek algoritmik analizinden oluşmaktadır. Göz atma, satın alma geçmişi, sosyal medya hareketleri ve web gezintileri gibi açık bilgilerden oluşmaktadır (Steinberg, 2019).

Lojistik stratejilerinin geliştirilebilmesi adına tüketici davranışları hakkında büyük verilerin ve kişisel profillerinin oluşturulması önemli bir araçtır. Elde edilen bu bilgiler, satışların öğrenilmesi ve tahmin gücünün artırılması için kullanılırlar. Sektör ihtiyaçlarını

belirleyebilmesi açısından da tedarik zinciri yönetimi için etkili bir araçtır (Hurtado, Dornoles, & Frazzon, 2019).

E-Ticaret işletmeleri için dış kaynak kullanımı, önemli bir modeldir. İşletmelerin yükünü bir dereceye kadar azaltmaları, ana işlerine konsantre olmalarını sağlar. Böylelikle temel yeteneklerini geliştirerek rekabet güçlerini artırabilmektedirler. Depolar, filolar, bilgi sistemleri ve tedarik lojistiği ile ilgili diğer ekipmanlar da dahil olmak üzere sabit yatırımlarını azaltmalarına olanak sağlar (Huq, Bhutta, & Cutright, 2015).

Lojistik işletmeleriyle müzakere etmek durumunda kalınacağı için işletmeler, ilgili konularda kontrol gücüne sahip olamazlar. Maliyet olarak her zaman etkili olamayacağı gibi lojistik hizmet sağlayıcılarının verimlilikleri daha düşük olabilir. Ayrıca lojistik hizmetlerden elde edilecek tasarruftan da mahrum kalabilirler (Yu, Wang, Zhong, & Huang, 2017).

Tersine lojistik ve e-ticaret faaliyetleri bilişim teknolojileri vasıtasıyla bir araya gelmektedir. Verimli ve müşteri açısından sorunsuz olması gereken iade yönetimi müşteri bağlılığının korunmasına yardımcı olur. Ancak bu faydalarına rağmen bazı işletmeler tarafından maliyet unsuru olarak görülebilmektedir (Dutta, Mishra, Khandelwal, & Kathawala, 2020).

Ağ alışverişinin neden olduğu bilgi asimetrisi, çevrimiçi perakendecilerin arasındaki rekabet, malların kendinden kaynaklanan kusurlar, tüketici tercihlerinin istikrarsızlığı ve lojistik hizmetlerden kaynaklanan kusurlar gibi nedenlerden ötürü e-ticaret kapsamında tersine lojistik ağı oluşturulması gerekmektedir (Ming & Ruihui, 2009). Müşteri hizmetleri; satın alma öncesi ve sonrasında çeşitli aşamalarda yer almaktadır. E-Ticaret işletmelerinin e-posta, telefon ve sosyal medya gibi platformlar üzerinden müşteri hizmetlerini sürdürmesi önemlidir. Doğru ürün ve ürünlere ait bilgiler, zamanında ve sorunsuz teslimat müşteri memnuniyet düzeyini artıracaktır (Rajendran, Wahab, Ling, & Yun, 2018).

Dünyada artan e-ticaret hacmi ve müşterilerinin sayısı bu işletmeleri günün şartlarına uyum sağlamaya mecbur kılmaktadır. Bu nedenle e-ticaret işletmeleri süreçleri daha iyi yönetebilmek için yeni stratejiler geliştirmeye ve teknolojiye uyum sağlamaya başlamıştır. Nesnelerin interneti (IoT) bu teknolojilerden bir tanesidir. Kendi IP adresleri ile fiziksel dünya arasında insana ihtiyaç duymadan bağlantı kurabilen bu sistemler, oluşturulan dijital bir ağ içerisinde nesnelerle her türlü iletişim kurulabilmesine imkân sağlamaktadır (Pal & Purushothaman, 2017). Blokzincir (Blockchain), bir bankanın veya başka bir finansal kuruluşun hizmetlerini komisyoncu olarak kaydetmeden elektronik nakit kazanmanın güvenli ve bazen neredeyse anonim bir yolunu sağlayan dijital para sistemidir (Hirsh & Alman, 2020). Bulut bilişim (Cloud Computing), e-posta, müşteri ilişkileri yönetimi, ofis uygulamaları ve

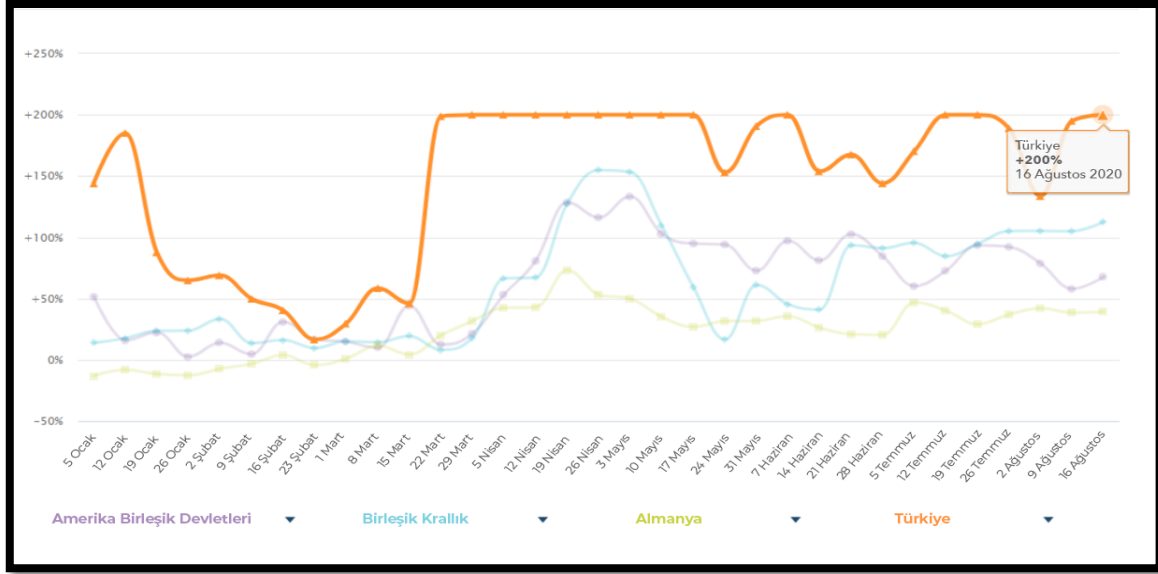
işletmenin farklı bölümleri arasında internet üzerinden yararlı bilgi alışverişi sağlanmasına yarayan sistemlerdir (Mahale, 2016). Paylaşım ekonomisi (sharing economy), geleneksel pazar modelinin aksine ilgili ürün veya hizmetlerin kişiler arasında kullanılması veya paylaşılması üzerine inşa edilmiştir (Puschmann & Alt, 2016). Kişiselleştirilmiş hizmetler, büyük veri uygulamalarıyla toplanan müşteriye ait bilgiler kişiselleştirilmiş öneriler, özel teklifler ve farklılaştırılmış deneyimler sunmak için kullanılmaktadır (Kayıkçı, 2018). Mobil uygulamalar, mobil cihazların kullanım oranlarının artmasıyla bu cihazlar aracılığıyla alışveriş yapma olasılığı da yükselmiştir (Yu, Wang, Zhong, & Huang, 2017). Bu nedenle işletmeler tarafından mobil uygulamalara yapılan yatırımlar artırılmıştır. Sosyal ağlar ise müşterilere birçok platform üzerinden alışveriş yapma imkânı sunmaktadır.

3. Covid-19 Küresel Salgın Sürecinde E-Ticaret

İnsan kaynaklı ya da doğal afetler nedeniyle tedarik zinciri aksaklıkları meydana gelebilir. Benzer şekilde bulaşıcı hastalık salgınları da yalnızca insan sağlığı değil aynı zamanda üretim operasyonları, tedarik zinciri ve lojistik gibi ekonomik faaliyetler için sorun teşkil edebilir. Covid-19 Küresel Salgını turizm, havacılık, petrol, inşaat, telekomünikasyon, gıda ve sağlık endüstrilerini ciddi şekilde etkilemiştir (Chamola, Hassija, Gupta, & Guizani, 2020).

İlk vakalar Aralık 2019'da Çin'in Hubei Eyaletindeki Wuhan şehrinde pnömöni semptomları olarak görülmüş ve daha sonra Covid-19 olarak adlandırılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), virüsün yüksek yoğunluğundan kaynaklanan sağlık tehditlerinin ciddiyetini gözlemleyerek, 30 Ocak 2020'de Uluslararası Halk Sağlığı Acil Durumunu duyurdu. Dünya genelinde 114 ülkede 118.000'den fazla vaka ile öngörülemeyen ve kontrolsüz enfeksiyonun etkisini gözlemleyen DSÖ, bu virüsü 11 Mart 2020'de bir Covid-19 Pandemisi olarak belirlemiştir. 15 Haziran 2020 tarihine kadar tüm dünyada toplamda 435.600 kişi bu hastalık nedeniyle yaşamını yitirmiştir (Singh, Kumar, Panchal, & Kumar Tiwari, 2020).

Küresel E-Ticaret Sektörü Raporuna göre Covid-19'un tedarik zincirindeki belirsizlikler ve dünya çapındaki tüketici talebi nedeniyle büyük etkiye sahip olduğu gözükmektedir. Özellikle e-ticaret tedarik zincirleri genel olarak karmaşık yapıdadır. Bu dönemde Çin ve Amerika Birleşik Devletleri'nde birçok fabrika kapanmıştır. Endüstrinin en çok etkilenen kısmı ise elektronik ürünler olmuştur. Bunun nedeni ise Covid-19 vakalarının büyük bir kısmını oluşturan Çin, dünya çapında en büyük elektronik parça üreticisidir. Üretimi durduran fabrikaların bu durumla doğrudan ilişkisi vardır (Fernades, 2020).



Şekil 1. Ülkelere Göre E-Ticaret Hacminde Meydana Gelen Değişimler

Kaynak: (Öner, 2020)

Küresel e-ticaret üzerinde önemli bir etkiye sahip olan koronavirüs, insanları interneti kullanmaya ve günlük rutinlerinde alışkanlık haline getirmeye zorlamıştır. E-Ticaret sitelerinin karşılaştığı yeni zorluklar vardır. Örneğin; uzatılmış teslimat süreleri, trafik kontrol zorlukları ve teslimat sırasında sosyal mesafe gibi. Bu salgının tarihteki diğer kriz dönemleri gibi geleceğin sosyal ve ekonomik düzenini şekillendireceği giderek daha açık hale gelmektedir. Bu yeni çevresel gereksinimlere adaptasyon süreci de internet üzerinden satış sağlamak için faaliyetlerini yeniden düzenleyebilen şirketlerin kriz sonrası dönemde de başarılı olmalarını doğrudan etkilemektedir (Kysh, 2020).

Türkiye’de Covid-19 salgını döneminde e-ticaret hacmi, yılın ilk ayı içerisinde bir önceki seneye kıyasla %64 artış göstererek 91 milyar liranın üzerine çıkmıştır. Türk tüketiciler yapılan araştırmada temel gıda ve temizlik malzemelerini orta ve uzun dönemde e-ticaret platformları üzerinden satın alacaklarını belirtmişlerdir (UİB, 2020). Salgın başlangıcını takip eden ilk 10 haftalık süreçte en fazla artış gerçekleştiren ürünler; saç boyaları, ağda ve tüy dökücü kremler, hijyenik pedler, kahve, saç kremleri, sabun ve duş jelleri, çamaşır suyu, diş macunu, ev temizleyiciler ve Türk kahvesi olmuştur. Ayrıca evde geçirilen sürenin artması ve spor salonlarının kapanması dolayısıyla evde spor yapmak üzere kullanılacak olan ürünlere olan talep de oldukça artmıştır (Hacıalloğlu & Sağlam, 2020). Ayrıca bazı ürün gruplarına ait 2019 ve 2020 yıllarına ait değişimler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Türkiye’de 2019 – 2020 Yılı 3 – 4 – 5. Ayların Karşılaştırması

	2019 Yılı	2020 Yılı	Değişim
Gıda Süpermarket	246 Milyon TL	1,3 Milyar TL	420%
Kimya Ürünleri	62 Milyon TL	168 Milyon TL	169%
Beyaz Eşya	3,2 Milyar TL	6,5 Milyar TL	102%
Anne ve Bebek	83 Milyon TL	155 Milyon TL	86%
Konaklama	522 Milyon TL	104 Milyon TL	-80%
Seyahat - Taşımacılık	2,2 Milyar TL	548 Milyon TL	-76%
Hava Yolları	3,9 Milyar TL	978 Milyon TL	-75%

Kaynak: (E-Ticaret Bilgi Platformu, 2020)

Salgın sürecinde Türkiye’de yapılan bir çalışmada, çevrimiçi alışveriş sürecinde kullanıcılardan en çok şikâyet gelen konuların müşteri hizmetleri / canlı destek ve teslimat sürecinde meydana geldiği saptanmıştır. Teslimat sürecinde en sık yaşanan sorunlar ise arızalı ve hasarlı ürün gönderilmesi olmuştur. Ayrıca sipariş süreci ile ilgili konularda da en sık yaşanan durum ise müşterilerin bilgisi dışında siparişlerin iptal edilmesi olmuştur (Güven, 2020).

4. Müşteri Memnuniyeti

Geleneksel alışveriş bağlamında düşünüldüğünde müşteri davranışları hep ilgi çekici olmuştur. Pazardaki rekabet büyümeye devam ederken müşteri ve gereksinimlerini anlamak önemli bir pazarlama yöntemi haline gelmiştir. Müşteri merkezli şirketler, müşterilerin ihtiyaçlarını ve isteklerini daha iyi anlamayı vurgulamış ve daha sonra bunları müşterilerin ihtiyaç ve isteklerini karşılamak için malları, hizmetleri, fikirleri veya deneyimleri nasıl seçtikleri, satın aldıkları, kullandıkları ve elden çıkardıkları konusunda müşteri davranışlarını araştırmak önem kazanmıştır (Lin, 2003).

Müşteri memnuniyetinin birçok tanımı bulunmaktadır. Memnuniyet, bir kişinin üründen elde ettiği faydaların beklentileriyle karşılaştırmasından kaynaklanan duygu düzeyidir. Müşterilerin bir ürün veya hizmetle ilgili deneyimlerine olan duygusal tepkilerdir. Hizmet sektöründe müşteri memnuniyeti üzerine yapılan birçok araştırma, hizmet kalitesi ve memnuniyetin iki ayrı kavram olduğu sonucuna varmaktadır. Hizmet kalitesi müşteri tatmin düzeyini etkilemektedir ve memnuniyetin ön koşuludur (Khanh, 2020).

Kalite faktörü e-ticaret hizmetlerinin başarısını etkileyebilecek önemli bir unsurdur. Lojistik hizmetlerin kalitesi şirketler arasındaki rekabet mücadelesinde en önemli bileşenlerden birisi haline gelmiştir. Modern ekonomide ürünlerin ve lojistik hizmetlerin kalitesinin kilit bir rol oynadığını ve tedarik zincirinde lojistik süreçlerin doğru uygulanması büyük ölçüde müşteri memnuniyetine etki eder. Müşteri memnuniyetini yüksek düzeyde tutmak isteyen e-ticaret işletmeleri için hizmet kalitesinin sürekli olarak izlenmesi, ölçülmesi

ve organizasyonun önemli bir parçası olarak kabul edilmesi gerekmektedir (Gajewska, Zimon, Kaczor, & Madzik, 2020).

5. Yeniden Satın Alma Niyeti

Yeniden satın alma niyeti, tüketicilerin e-perakendeciye karşı tekrar satın alma davranışı oluşturacak olumlu bir tutumu ifade etmektedir. Tüketicilerin çevrimiçi alışveriş yöntemini kullanarak bir satın alma yapmakla ilgilenmeleri, çevrimiçi sitenin yeniden ziyaret edilmesi ve çevrimiçi alışverişini önermekle ilgilenmeleri gibi davranışları temsil eder (Suhaily & Soelasih, 2017).

E-Ticaret platformunda alışveriş yapma kararı, satın alma niyeti ile başlar. Tüketici, mevcut çeşitli e-ticaret seçeneklerinden istenen ürün hakkında bir dizi araştırma yapar. Daha sonra bu satın alma niyeti, bir satın alma kararı haline gelir ve memnuniyet ile yeniden satın alma planlamasına yol açar (Ilyas, Rahmi, Tamsah, Munir, & Putra, 2020).

Çevrimiçi tüketicilerin aynı çevrimiçi satıcılardan tekrar satın almalarını sağlayan şeyin ne olduğunu anlamak için çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar yeniden satın alma durumunda satıcıyla ilk elden deneyimin önemli olduğunu göstermiştir. Bunun nedeni, çevrimiçi satıcıyla doğrudan deneyimin, tüketicilerin satıcıyla yapılan işlemlere aşinalığını ve bilgisini artırarak çevrimiçi işlemlerle ilişkili belirsizliği ve riski azaltmasıdır (Sullivan & Kim, 2017).

6. E-Ticaret Lojistik Hizmet Kalitesi ve Müşteri Memnuniyeti İlişkisi

Literatürde e-ticaret lojistiğinin bazı unsurlarıyla müşteri memnuniyeti arasındaki ilişkileri gösteren birtakım çalışmalar mevcuttur.

Avarkan (2018) tarafından e-ticaret, tersine lojistik ve müşteri memnuniyeti gibi kavramların bir arada olduğu, iade politikaları, hizmet alımı (e-ticaret sitelerinden alınan iade hizmetlerini kapsamaktadır) gibi hizmetlerin müşteri memnuniyeti üzerinde etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Karadeniz & Işık (2014), lojistik hizmet kalitesinin müşteri memnuniyeti üzerine ilişkisinin; sipariş kalitesi, zamanındalık, bilgi kalitesi, cevap verebilirlik gibi bileşenlerin müşteri memnuniyetini açıklamada istatistiksel olarak anlamlı olduğunu saptamıştır. Lin vd. (2016) lojistik hizmet kalitesi ve e-hizmetlerin müşteri tatmini ilişkisini sınamıştır. Müşteri hizmetleri, sipariş kalitesi, sipariş doğruluğu, sipariş prosedürleri, zamanındalık gibi unsurların müşteri memnuniyetini pozitif olarak etkilediği ortaya çıkarılmıştır. Ho & Wu (1999), internette çevrimiçi alışveriş sırasında karşılaşılan lojistik destek ve bilgi kalitesi gibi unsurların müşteri memnuniyeti üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Chen vd. (2012) tarafından Çin'de yapılan, çevrimiçi

müşterilerin memnuniyetini etkileyen unsurların araştırıldığı çalışmada teslimat, bilgi kalitesi gibi bileşenlerin müşteri memnuniyeti üzerinde etkili olduğu saptanmıştır.

Yıldız (2020), e-ticaret sitelerinin verdiği lojistik hizmet kalitesi ve bu hizmetlerin müşteri memnuniyeti üzerindeki etkilerini Kastamonu, Çankırı ve Sinop illerinde yaşayan kullanıcılar üzerinde araştırmıştır. Lojistik hizmet kalitesinin müşteri memnuniyetini anlamlı bir şekilde etkilediği ortaya çıkmıştır. Krishnamoorthy & Sandhiya (2020) lojistik hizmet kalitesinin müşteri memnuniyeti üzerine etkisini ölçtüğü bir başka çalışmada ise bu iki değişken arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna varmıştır.

Lojistik hizmet kalitesi ile ilgili birçok çalışma, lojistik hizmet kalitesi ile müşteri memnuniyeti ve müşteri sadakati arasındaki ilişkiyi keşfetmeye odaklanmıştır. Lojistik hizmet kalitesinin müşteri memnuniyeti üzerindeki olumlu etkileri, işletmelerin farklı müşteri segmentlerinin çeşitli gereksinimlerini karşılamak için lojistik hizmetlerini özelleştirmeleri gerektiği vurgulanmıştır (Mentzer, Flint, & Hult, 2001). Lojistik hizmet kalitesinin (zamanındalık, personel, bilgi, sipariş kalitesi vb.) müşteri memnuniyeti üzerinde açık, olumlu ve önemli bir etkisi vardır. Ayrıca lojistik hizmetlerle müşteri memnuniyetinin, müşteri sadakati ve pazar payı üzerinde önemli ve olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (Stank, Goldsby, & Vickery, 2003). Bu araştırmalar ışığında aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir. Hipotez: "E-Ticaret lojistik hizmet kalitesinin müşteri memnuniyeti üzerinde etkisi vardır."

7. E-Ticaret Lojistik Hizmet Kalitesi ve Yeniden Satın Alma Niyeti İlişkisi

Kaya & Turğut (2018) lojistik hizmetlerin yeniden satın alma niyetine olan etkisini e-ticaret perspektifinden incelemiştir. İstanbul Gelişim Üniversitesi öğrencileri üzerinde uygulanan çalışmada lojistik hizmetlerin yeniden satın alma niyeti ile ilişkili olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışmada e-ticaret işlemleri sırasında kullanılan lojistik faaliyetlerin, müşteri memnuniyetini belirlediğini ve müşterilerin yeniden satın alma niyetlerini doğrudan etkilediği vurgulanmıştır.

Aydın & Mermertaş (2020); müşteri ilişkileri, teslimat, bilgilendirme ve iade süreçleri gibi lojistik hizmetlere ait bileşenlerin e-perakende sektöründe tekrar satın alma niyetini etkileyip etkilemediğini test etmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara göre bu hizmetler müşterilerin tekrar satın alma niyetini olumlu yönde etkilemektedir.

Başkol (2016); müşteri hizmetleri, siparişin zamanında teslimi, doğruluğu ve koşulları gibi bileşenlerin e-perakende çerçevesinde tekrar satın almaya olan etkilerinin anlamlı düzeyde olduğu sonucunu ortaya koymuştur. Ayrıca e-perakende sektörü için tekrar satın

alma isteğinin rekabet ve pazar payı gibi unsurlar açısından değerlendirildiğinde çok önemli olduğu belirtilmiştir. Bu araştırmalar ışığında aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir.

Hipotez: E-Ticaret lojistik hizmet kalitesinin yeniden satın alma niyeti üzerinde etkisi vardır.

8. Yöntem

Araştırmada veriler anket aracılığıyla elde edilmiş olup, kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcıları ise Mart 2020 tarihinden başlamak üzere Türkiye'yi içine alan Covid-19 Küresel Salgın başlangıcından itibaren başlayan zaman zarfında e-ticaret yöntemini kullanarak alışveriş yapmış olan Türkiye genelinde 337 kullanıcıdan oluşmaktadır.

Veri toplama işlemi sırasında kullanıcılara internet üzerinden ve LinkedIn gibi sosyal platformlar aracılığıyla ulaşılmıştır. Veri toplama süreci ise 10.07.2021 – 20.07.2021 tarih aralığını kapsamaktadır. Toplamda 337 kişi anket formunu yanıtlayarak çalışmaya katkı sağlamıştır. Ayrıca araştırmada yer alan ölçeklerin ve veri toplama sürecinin 09.07.2021 tarihinde Maltepe Üniversitesi Etik Kurulu tarafından verilen izin uyarınca etik ilkelere uygun olduğu belirtilmiştir.

E-Ticaret lojistiği kapsamında verilen hizmetler göz önünde bulundurularak, bu hizmetleri ölçmek üzere literatür taraması yapılmış ve bazı ölçekler bir araya getirilerek E-Ticaret Lojistik Hizmet Kalitesi adı altında bir ölçek oluşturulmuştur. Ankette yer alan ölçekler belirlenirken yüksek güvenilirliğe sahip çalışmaların tercih edilmesine dikkat edilmiştir. Ölçeklerde yer alan tüm ifadeler 5'li Likert tipi ölçeğe göre uyarlanmıştır.

Sipariş Kalitesi alt boyutu için ESQual, eTailQ, WEBQUAL ve SITEQUAL gibi ölçeklerden istifade edilen ve Karadeniz & Işık (2014)'ın çalışmalarında kullandığı ölçekten istifade edilmiştir. Zamanındalık alt boyutu için Lin vd. (2016) ve Özgül vd. (2018)'in çalışmalarından faydalanılmıştır. Bilgi Kalitesi alt boyutu için Lin vd. (2016)'dan yararlanılmıştır. Kargo Hizmetleri alt boyutu için Tek & Orel (2006) tarafından geliştirilen ve Özgül vd. (2018) 'nin çalışmalarında kullandığı Kargo adlı ölçekten yararlanılmıştır. Takip Edilebilirlik alt boyutu için Cao, Ajjan, & Hong (2017)'un yaptıkları çalışmadan istifade edilmiştir. Müşteri Hizmetleri alt boyutu için Kaya & Turğut (2018), İade ve Şikâyet Yönetimi alt boyutu için Özgül, Börühan & Tek (2018)'in çalışmalarından yararlanılmıştır. Müşteri Memnuniyeti ve Yeniden Satın Alma Niyeti alt boyutları için ise Aydın & Mermertaş (2020)'tan yararlanılmıştır.

Ankete katılan kullanıcılara ait demografik özellikler şöyledir; erkekler %52,5 iken kadınlar ise %47,5'ini oluşturmaktadır. Katılımcıların yaş aralıkları ise 18-25 yaş %20,5, 26-35 yaş %38,3, 36-45 yaş %28,8, 46-55 yaş %9,2, 55 yaş ve üzeri ise %3,3 oranındadır.

Katılımcıların eğitim durumu ise lise %6,2, ön lisans %6,8, lisans %59,6, yüksek lisans %16 ve doktora %11,3'tür. Katılımcıların %52,5'i evli iken %47,5'i bekârdır. Katılımcıların aylık geliri ise 2825 TL ve daha az %13,6, 2825-4000 TL %11,9, 4000-6000 TL %32,3, 6000-8000 TL %20,2, 8000-10000 TL %8, 10000 TL ve üzeri ise %13,9'dur. Ankete katılan kullanıcıların en çok tercih ettiği alışveriş siteleri Tablo 2'de yer almaktadır.

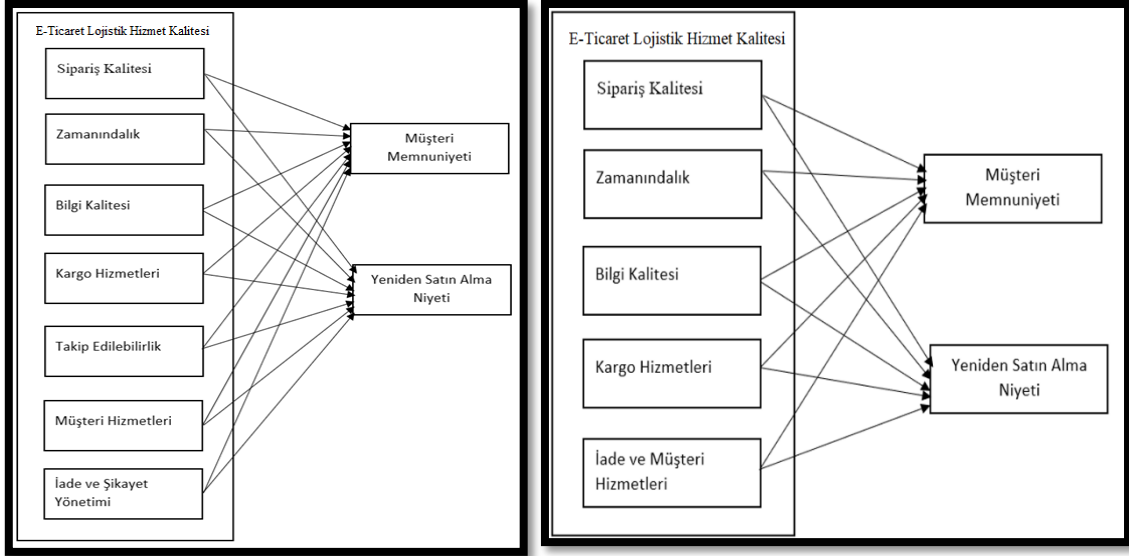
Tablo 2. Katılımcıların En Çok Tercih Ettiği Alışveriş Siteleri

	Frekans	Yüzde	Kümülatif Yüzde
Trendyol	216	64,1	64,1
Hepsiburada	58	17,2	81,3
Amazon	16	4,7	86
n11	12	3,6	89,6
Getir	8	2,4	92
Diğer	8	2,4	94,4
Gittigidiyor	6	1,8	96,2
Yemeksepeti	3	0,9	97,1
Temizmama	2	0,6	97,7
Morhipo	2	0,6	98,3
Aliexpress	1	0,3	98,6
Migros	1	0,3	98,9
Boyner	1	0,3	99,2
Tchibo	1	0,3	99,5
Network	1	0,3	99,8
Ebay	1	0,3	100
Toplam	337	100	

9. Bulgular

Katılımcılardan elde edilen veriler, SPSS Statistics Version 26 programı ile analiz edilmiştir. Faktör analizleri, güvenilirlik ve geçerlilik testleri yapılmıştır. E-Ticaret lojistik hizmet kalitesini ölçmek adına 7 adet ölçek bir araya getirilmiştir. Daha sonra bu ölçekler üzerine yapılan keşfedici faktör analizi neticesinde bazı faktörlerin birleştiği ve tek bir faktör yükü oluşturduğu, bazı maddelerin ise birden fazla faktörün altında yüklendiği görülmüştür. Bunun üzerine yeni bir düzenlemeye gidilmesi gerekliliğinin ortaya çıktığı görülmüştür. Yapılan incelemelerden sonra öncelikli olarak Takip Edilebilirlik ölçeğinde yer alan “Teslimat hakkında uyarı ve bildirimler anında e-posta/metin aracılığıyla gönderilir” ifadesi birden fazla faktör altında yüklendiği için veri setinden çıkarılmıştır. Daha sonra Bilgi Kalitesi ve Takip Edilebilirlik ölçeklerinin birleştirilerek “Bilgi Kalitesi” ölçeği, Müşteri Hizmetleri ve İade ve Şikayet Yönetimi ölçeklerinin birleştirilerek “İade ve Müşteri Hizmetleri” olarak adlandırılmasına karar verilmiştir. Sipariş Kalitesi, Zamanındalık ve Kargo Hizmetleri ise orijinal ölçekteki gibi yüklenmiştir.

Keşfedici faktör analizinden sonra oluşan faktörler doğrultusunda araştırmanın modeli ve bu doğrultudaki hipotezler aşağıdaki gibidir.



Şekil 2. Keşfedici Faktör Analizinden Önce ve Sonra (Sırasıyla) Oluşturulan Modeller

Yeni modele göre oluşturulan hipotezler ise şöyledir:

- H₁:** Sipariş kalitesinin müşteri memnuniyeti üzerinde etkisi vardır.
- H₂:** Zamanındalığın müşteri memnuniyeti üzerinde etkisi vardır.
- H₃:** Bilgi kalitesinin müşteri memnuniyeti üzerinde etkisi vardır.
- H₄:** Kargo hizmetlerinin müşteri memnuniyeti üzerinde etkisi vardır.
- H₅:** İade ve müşteri hizmetlerinin müşteri memnuniyeti üzerinde etkisi vardır.
- H₆:** Sipariş kalitesinin yeniden satın alma niyeti üzerinde etkisi vardır.
- H₇:** Zamanındalığın yeniden satın alma niyeti üzerinde etkisi vardır.
- H₈:** Bilgi kalitesinin yeniden satın alma niyeti üzerinde etkisi vardır.
- H₉:** Kargo hizmetlerinin yeniden satın alma niyeti üzerinde etkisi vardır.
- H₁₀:** İade ve müşteri hizmetlerinin yeniden satın alma niyeti üzerinde etkisi vardır.

E-Ticaret lojistik hizmet kalitesi ölçeğine ait toplamda 35 maddenin güvenilirliğini ölçmek adına güvenilirlik katsayısı olan “Cronbach’s Alpha” hesaplanmıştır. Ölçeğin genel güvenilirliği 0,964 olarak çok yüksek bulunmuştur. Ölçek yapısının geçerliliğinin ortaya konulması adına keşfedici (açımlayıcı) faktör analizi yöntemi uygulanmıştır. Yapılan Bartlett Küresellik Testi sonucunda ($p=0,000<0,05$) faktör analizi yapılan parametreler arasında ilişkinin olduğu saptanmıştır. Bu değer %5 hata payından küçük olduğu için Bartlett Küresellik Testi anlamlıdır. Yapılan test sonucunda Kaiser-Mayer-Olkin ($KMO=0,955>0,60$) örnek büyüklüğünün faktör analizi uygulanması için yeterli olduğu tespit edilmiştir. Faktör analizi yapılırken varimax yöntemi seçilmiştir. KMO değeri 0 ve 1 arasında değişmektedir ve 1’e yaklaştıkça değişkenlerin birbirini çok iyi ve hatasız tahmin edebileceğini gösterir (Durmuş, Yurtkoru, & Çinko, 2016).

Model değiştirilmeden önce yapılan keşfedici faktör analizi neticesinde “Teslimat hakkında uyarı ve bildirimler anında e-posta/metin aracılığıyla gönderilir” sorusu çıkartılmıştır. Daha sonra ilk modelde yer alan Bilgi Kalitesi ve Takip Edilebilirlik ölçekleri

birleştirilerek “Bilgi Kalitesi”, Müşteri Hizmetleri ile İade ve Şikâyet Yönetimi ölçekleri birleştirilerek “İade ve Müşteri Hizmetleri” olarak adlandırılmıştır. Yeni modele göre faktör analizi sonucunda ortaya çıkan toplam açıklanan varyansı %67,677 olan 5 faktör ortaya çıkmıştır (Tablo3).

Tablo 3. E-Ticaret Lojistik Hizmet Kalitesi Ölçeği

Boyut / İfade	Faktör Yüğü	Varyans Açıklama Oranı	Cronbach's Alpha
İade ve Müşteri Hizmetleri			
E-Ticaret sitesi, sorunlara müşteri odaklı yaklaşmaktadır	0,791	25,709	0,963
Ürün iade ve değişimleri kısa sürede yerine getirilmektedir	0,784		
İadeler konusunda müşteriye uygun alternatifler sağlanmaktadır	0,783		
Yapılan şikâyetlere kısa sürede cevap verilmektedir	0,771		
Ürün iade ve değişimi işlemlerinde sürecin her aşaması takip edilebilmektedir	0,757		
E-Ticaret sitesi talep edildiğinde müşteri hizmetleri ile iletişim kurulabilmesini sağlar	0,754		
İade süreci ile ilgili müşteriye ayrıntılı bilgi verilmektedir	0,737		
Verilen siparişe teslim edilen ürün arasındaki farklılıklardan kaynaklanan uyumsuzluklar tatmin edici bir şekilde çözülür	0,721		
E-Ticaret sitesinin müşteri hizmetleri yetkilisi, müşterilerin sorularını cevaplamak için yeterli bilgiye sahiptir	0,719		
Ürünler ücretsiz iade edilebilmektedir	0,711		
E-Ticaret sitesi müşteri şikâyetlerini dikkate alır	0,707		
Ücret iadesi eksiksiz ve zamanında yerine getirilmektedir	0,687		
Müşterilerin iletişim kurabileceği şirket iletişim bilgileri vardır	0,635		
E-Ticaret sitesi siparişlerin durumu hakkında müşteriye bilgilendirir	0,608		
Sipariş Kalitesi			
E-Ticaret sitesi tarafından siparişlere ilişkin faturalama işlemleri doğru olarak yapılır	0,788	12,828	0,895
E-Ticaret sitesi doğru miktarda ürünü teslim eder	0,784		
E-Ticaret sitesi sipariş edilen ürünü teslim eder	0,773		
E-Ticaret sitesi üzerinden satın alınan ürünler teknik gereksinimleri karşılar	0,644		
E-Ticaret sitesi üzerinden sipariş işlemleri kolaylıkla gerçekleştirilmektedir	0,579		
E-Ticaret sitesi üzerinden satın alınan ürünler hasarsız olarak teslim edilir	0,575		
Zamanındalık			
Siparişlerimin teslimatı genellikle kısa süre içerisinde gerçekleştirilir	0,784	12,822	0,896
Sipariş verme ile ürünü teslim alma arasındaki süre kısadır	0,776		
Siparişlerim söz verilen zamanda teslim edilir	0,773		
Sipariş verilen ürün söz verilen tarihte teslim edilir	0,744		
Zamanında teslim edilmeyen siparişler daha sonra hızlı bir şekilde gönderilir	0,623		
Farklı teslimat süresi seçenekleri sunulmaktadır	0,447		
Bilgi Kalitesi			
Taşıyıcı tarafından siparişe ait teslimat bilgileri (anlık, izlenebilir) verilir	0,738	10,963	0,887
Taşıyıcı tarafından iletilen teslimat bilgileri yeterlidir	0,668		
Taşıyıcı tarafından iletilen teslimat bilgileri doğrudur	0,664		
Siparişi doğrudan e-ticaret sitesinden takip edebilirim	0,612		
Siparişi mobil cihazım aracılığıyla takip edebilirim	0,609		
Kargo takip numarası içeren e-posta veya metin tarafıma bildirilir	0,528		
Kargo Hizmetleri			
Alışveriş yaptığım e-ticaret sitesi farklı kargo seçenekleri sunmaktadır	0,742	5,355	0,491
Satın aldığım ürünlerin fiyatına göre yüksek kargo fiyatları istenmektedir	0,584		
Diğer e-ticaret sitelerine göre talep edilen kargo ücretleri daha uygundur	0,515		
Toplam Açıklanan Varyans: %67,677			

Müşteri Memnuniyeti ölçeğinin Cronbach's Alpha değeri 0,970'dir ve güvenilirliği yüksek bulunmuştur. KMO yeterliliği 0,864 ve Bartlett Küresellik Testi sonucunda $p=0,000<0,05$ olduğundan dolayı anlamlı bulunmuştur. Yeniden Satın Alma Ölçeğinin ise Cronbach's Alpha değeri 0,928'dir ve güvenilirliği yüksek bulunmuştur. KMO yeterliliği

0,830 ve Bartlett Küresellik Testi sonucunda $p=0,000<0,05$ olduğundan dolayı anlamlı bulunmuştur. Faktör analizi yapılırken varimax yöntemi seçilmiştir. Her iki ölçeğin de herhangi bir alt boyuta sahip olmadığı görülmüştür. İlgili ölçeklere ait bilgiler Tablo 4 ve 5'te yer almaktadır.

Tablo 4. Müşteri Memnuniyeti Ölçeği

İfade	Faktör Yüğü	Açıklanan Varyans	Cronbach's Alpha
Genel olarak değerlendirdiğimde, bu firmanın sağladığı hizmetlerin iyi olduğunu düşünüyorum	0,975	91,81	0,970
İnternette alışveriş yaptığım bu firmanın sağladığı hizmet kalitesinden genel olarak memnunum	0,970		
Bu alışveriş sitesinin sunduğu hizmetler genel olarak beklentilerimi karşılamaktadır	0,945		
İnternette alışveriş yapmak için bu alışveriş sitesini seçmekle doğru karar verdiğimi düşünüyorum	0,941		
Toplam Açıklanan Varyans: %91,81			

Tablo 5. Yeniden Satın Alma Niyeti Ölçeği

İfade	Faktör Yüğü	Açıklanan Varyans	Cronbach's Alpha
E-Ticaret yöntemi ile yapacağım alışverişlerin büyük bir kısmı için yine bu firmayı düşünürüm	0,936	82,807	0,928
Gelecekte de bu e-ticaret sitesinden alışveriş yapmayı düşünürüm	0,918		
E-Ticaret yöntemi ile alışveriş yaparken, benim için özellikle bu firma önemlidir	0,894		
Eğer almayı düşündüğüm ürünler bu e-ticaret sitesinde varsa, ürünü bu firmanın web sitesinden tekrar satın almak isterim	0,891		
Toplam Açıklanan Varyans: %82,807			

Değişkenler arasındaki ilişkiyi ölçmek üzere korelasyon analizi yapılmıştır. Tablo 6'da korelasyon analizine ilişkin sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 6. Değişkenlere İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları

	1	2	3	4	5	6	7
Sipariş Kalitesi	1						
Zamanındalık	,621** 0,000	1					
Bilgi Kalitesi	,699** 0,000	,611** 0,000	1				
Kargo Hizmetleri	,325** 0,000	,408** 0,000	,409** 0,000	1			
İade ve Müşteri Hizmetleri	,650** 0,000	,674** 0,000	,694** 0,000	,408** 0,000	1		
Müşteri Memnuniyet	,568** 0,000	,468** 0,000	,561** 0,000	,249** 0,000	,595** 0,000	1	
Yeniden Satın Alma Niyeti	,496** 0,000	,478** 0,000	,493** 0,000	,277** 0,000	,519** 0,000	,850** 0,000	1

**** Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlıdır (2-yönlü).**

Regresyon analiziyle daha önce oluşturulan modelde de gösterildiği gibi çalışmanın bağımsız değişkenleri olan Sipariş Kalitesi, Zamanındalık, Bilgi Kalitesi, Kargo Hizmetleri,

İade ve Müşteri Hizmetlerinin bağımlı değişkenler Müşteri Memnuniyeti ve Yeniden Satın Alma Niyeti üzerinde etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. İlgili sonuçlar Tablo 7 ve Tablo 8’de yer almaktadır.

Model 1’e ait regresyon analizi değerlendirildiğinde Müşteri Memnuniyeti üzerinde Sipariş Kalitesinin ($\beta=0,240$, $t=3,776$; $p<0,05$), Zamanındalığın ($\beta=0,005$, $t=0,079$; $p>0,05$), Bilgi Kalitesinin ($\beta=0,179$, $t=2,694$; $p <0,05$), Kargo Hizmetlerinin ($\beta=-0,037$, $t=-0,787$; $p>0,05$), İade ve Müşteri Hizmetlerinin ($\beta=0,327$, $t=4,933$; $p <0,05$) etkisi tespit edilmiştir (Tablo7).

Tablo 7. Regresyon Analizi Sonuçları 1

Bağımlı Değişken: Müşteri Memnuniyeti	R	R2	Uyum- laştırıl- mış R2	F	F Sig.	Standardize Edilmemiş Katsayılar		Standardize Edilmiş	t Değeri	P Değeri
						β	Std. Hata	β		
Model 1	,651 ^a	0,424	0,415	48,713	,000 ^b					
Sabit						0,665	0,246		2,706	0,007
Sipariş Kalitesi						0,315	0,083	0,240	3,776	0,000
Zamanındalık						0,005	0,065	0,005	0,079	0,937
Bilgi Kalitesi						0,217	0,081	0,179	2,694	0,007
Kargo Hizmetleri						-0,039	0,049	-0,037	-0,787	0,432
İade ve Müşteri Hizmetleri						0,339	0,069	0,327	4,933	0,000

Model 2’ye ait regresyon analizi değerlendirildiğinde Yeniden Satın Alma Niyeti üzerinde Sipariş Kalitesinin ($\beta=0,174$, $t=2,549$; $p<0,05$), Zamanındalığın ($\beta=0,136$, $t=2,068$; $p<0,05$), Bilgi Kalitesinin ($\beta=0,129$, $t=1,802$; $p >0,05$), Kargo Hizmetlerinin ($\beta=0,024$, $t=0,480$; $p>0,05$), İade ve Müşteri Hizmetlerinin ($\beta=0,215$, $t=3,021$; $p <0,05$) etkisi tespit edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 8. Regresyon Analizi Sonuçları 2

Bağımlı Değişken: Yeniden Satın Alma Niyeti	R	R2	Uyum- laştırıl- mış R2	F	F Sig.	Standardize Edilmemiş Katsayılar		Standardize Edilmiş	t Değeri	P Değeri
						β	Std. Hata	β		
Model 2	,577 ^a	0,333	0,323	33,106	,000 ^b					
Sabit						0,805	0,272		2,955	0,003
Sipariş Kalitesi						0,235	0,092	0,174	2,549	0,011
Zamanındalık						0,148	0,071	0,136	2,068	0,039
Bilgi Kalitesi						0,161	0,089	0,129	1,802	0,072
Kargo Hizmetleri						0,026	0,054	0,024	0,480	0,632
İade ve Müşteri Hizmetleri						0,230	0,076	0,215	3,021	0,003

Model 1 ve Model 2’de yer alan sabit terime ilişkin t ve p değerleri incelenmiş ve p değerinin 0,05’ten küçük olduğu hipotezler kabul edilmiştir. Bu sonuca göre H1, H3, H5, H6, H7 ve H10 hipotezleri kabul edilirken, H2, H4, H8 ve H9 hipotezleri reddedilmiştir.

10. Sonuç

Bilgi teknolojilerinin ve bu ekseninde alışveriş olanaklarının geldiği son nokta itibariyle artık ürünler yanı başımızda, parmaklarımızın ucunda ulaşılabilir haldedir. E-Ticaret sektörünün büyümesinin en önemli nedenlerinden birisi internet kullanım oranının hızla artmasıdır.

E-Ticaret ile alışveriş yapma olanakları sadece internet tarayıcıları vasıtasıyla değil aynı zamanda mobil uygulamalar, sosyal medya platformları gibi internet erişiminin olduğu her alanda ulaşılabilir hale gelmiştir. Bir e-ticaret sitesini güçlü kılan en önemli özellik lojistik hizmetlerinin kalitesinden geçmektedir. Çünkü kullanıcılar, satın almak istediği ürünü en kısa zamanda, hasarsız bir şekilde, daha önce belirtilen tüm şartlar yerine getirilerek teslim almak istemektedir. Bu durum iş akışlarının sürekli yenilenmesi, uygulama ve diğer tüm süreçlerin geliştirilmesinden geçmektedir. Bunun için gerekli olan en önemli husus; müşteri talep ve isteklerinin, düşüncelerinin göz önünde bulundurularak bu süreçleri geliştirebilmektir.

E-Ticaret, gerçek anlamda büyük bir tecrübeye ve iyi oluşturulmuş organizasyon ağı ile senkronize bir şekilde çalışmayı gerektiren iş süreçlerini gerektirmektedir. Bu iş süreçlerinin içerisinde de müşterileri doğrudan etkileyen lojistik operasyonlar büyük öneme sahiptir.

Sipariş kalitesi, bilgi kalitesi, iade ve müşteri hizmetlerinin e-ticaret müşterilerinin memnuniyetini etkilediği ortaya çıkmıştır. Ancak zamanındalık ve kargo hizmetlerinin müşteri memnuniyeti üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür. Sonuçlar benzer nitelikteki çalışmaları destekler niteliktedir (Avarkan, 2018; Karadeniz ve Işık, 2014; Lin vd., 2016; Ho ve Wu, 1999; Yıldız, 2020; Krishnamoorthy ve Sandhiya, 2020; Kaya ve Turgüt, 2018; Aydın ve Mermertaş, 2020; Başkol, 2016).

Hipotez testleri incelendiğinde sipariş kalitesinin müşteri memnuniyeti üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Karadeniz & Işık (2014)’in çalışmalarında da bu durum benzer nitelik taşımaktadır. Bilgi kalitesi de müşteri memnuniyeti üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir. Lin vd. (2016) e-ticaret kapsamında hizmet kalitesini araştırdıkları çalışmasında aynı ve bu çalışmada varılan sonucu destekler nitelikte çıkarımlar elde etmiştir. İade ve müşteri hizmetleri açısından incelendiğinde ise yine e-ticaret müşterileri üzerinde yine anlamlı bir etkinin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum Özgül, Börühan & Tek (2018)’in e-ticaret sitelerinin lojistik hizmetlerine yönelik çalışmalarında çıkan sonuçlarla benzerdir. Tüm bu destekler nitelikteki sonuçların Covid-19 Küresel Salgın Sürecinde de devam ettiğinin ve bu

unsurların müşteri memnuniyeti üzerindeki etkisini bu olağanüstü dönemde koruduğunu göstermektedir. Zamanındalık ve kargo hizmetlerinin ise müşteri memnuniyeti üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı gözlenmiştir. İade ve müşteri hizmetlerinin yeniden satın alma niyeti ile ilişkisi incelendiğinde anlamlı bir etkinin olduğu sonucuna varılmıştır. Kaya & Turğut (2018)'un çalışmasıyla kıyaslandığında da bu durum benzer niteliktedir. İlgili çalışmada üniversite öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada e-ticaret kapsamında lojistik faaliyetlerin yeniden satın alma niyeti ile ilişkisi incelenmiştir. Bilgi kalitesi ve kargo hizmetlerinin ise yeniden satın alma niyeti üzerinde anlamlı etkiye sahip olmadığı gözlenmiştir.

Bütün değişkenler arasında kargo hizmetlerinin diğerleri ile en düşük ilişkiye sahip olan değişken olduğu ortaya çıkmıştır. Kullanıcıların genel ortalamasına da bakıldığında kargo hizmetleri ile ilişkili değerlendirmelerinin diğerlerine göre daha düşük olduğu ve hem müşteri memnuniyeti hem de yeniden satın alma niyeti üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Bu durum kullanıcıların kargo hizmetleri ile ilgili yaşadıkları problemlere dayandığı düşünülmektedir. Ancak literatür de göz önünde bulundurulduğunda kargo hizmetlerine yönelik geliştirilmiş ve yüksek güvenilirliğe sahip ölçek pek fazla bulunmamaktadır.

Zamanındalığın ise müşteri memnuniyeti üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmamasının artık teslimat sürelerinin çok kısaldığından dolayı kullanıcıların bu faaliyetlerden ziyade diğerlerini önemseydiğinden dolayı olduğu düşünülmektedir. Yine aynı şekilde bilgi kalitesinin de yeniden satın alma niyeti üzerinde etkisi olmamasının nedeninin artan doğru bilgi paylaşımı kapsamında olduğu düşünülmektedir (Lin, Luo, Cai, Ma, & Rong, 2016).

Gelecek çalışmalar için müşterilerin kargo hizmetlerine yönelik tutumlarının ne olduğu, yaşadıkları sorunlar var ise bunları öğrenmeye yönelik konular irdelenebilir. Ayrıca kargo hizmetlerini daha fazla araştırmak adına literatürde yer alacak yeni ölçekler geliştirilebilir. İlgili çalışmalar var olan bu boşluğun doldurulmasına yardımcı olacaktır. Çalışmanın belirli bir zaman aralığında yapıldığı ve farklı zamanlarda farklı sonuçlar verebileceği de göz ardı edilmemelidir. Daha sonra yapılacak benzer çalışmalarda e-ticaret lojistiği, müşteri memnuniyeti ve yeniden satın alma niyeti üzerinde farklı etkiler yaratabilir. Ayrıca Covid-19 pandemisinin etkisinin azaldığı dönemlerde yapılan çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırma yapılabilir. Bu çalışmalarda ortaya çıkan demografik farklılıkların nedenlerinin daha iyi ortaya çıkarılabileceği ve kargo hizmetleri gibi etki düzeyi daha az olan bileşenlerin belirgin olarak ifade edilebileceği çalışmalar tasarlanabilir.

Yönetici ve uygulayıcılara öneriler olarak; iade ve müşteri hizmetlerinin müşteri memnuniyeti ve yeniden satın alma niyeti üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu sonucuyla birlikte düşünülecek olursa yapılan iade işlemlerinin en aza indirilmesi önemli bir hedef olarak belirlenebilir. İade ve değişim gibi süreçler maliyetlerin azaltılması için çok önemli görülmektedir. Müşterilerin memnuniyeti için iade koşullarının genişletilmesi ve süreçlerin daha kolay hale getirilmesi bir avantaj olarak müşterilere sunulabilir. Ancak iade sayılarının azaltılması için yapılması gereken en önemli şey hizmet kalitesinin artırılmasıdır. Çünkü eksik, hasarlı, yanlış ya da farklı ürün gönderilmesi gibi yaşanan tüm olumsuz durumların azaltılması için her konuda verilen hizmetlerin kalite standartları olarak yükseltilmesi gereklidir. Başarısız teslimat ve yeniden gönderimlerin sayılarını azaltmak adına verilebilecek self servis hizmetlerden locker kutuları işletmeler için önemli bir maliyet ve zaman tasarrufu sağlayabilmektedir.

KAYNAKÇA

- Avarkan, D. (2018). E-Ticarette Tersine Lojistik Faaliyetlerinin Müşteri Memnuniyetine Etkisi. Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aydın, S., & Mermertaş, K. (2020). E-Perakende Sektöründe Satış Sonrası Hizmetlerin Müşteri Tatmini ve Tekrar Satın Alma Niyetine Etkisi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 840-863.
- Başkol, M. (2016). E-Perakende Hizmet Kalitesinin Tekrar Satın Alma Üzerindeki Etkileri. *Business and Economics Research Journal*, 107-121.
- Brummelman, H., Kuipers, B., & Vale, N. (2003). Effecten van Packstations op Verkeerbewegingen (Impacts of Locker Points on Mobility). *TNO Inro, Delft*.
- Cao, Y., Ajjan, H., & Hong, P. (2017). Post-purchase shipping and customer service experiences in online shopping and their impact on customer satisfaction. *Asia Pasific Journal of Marketing and Logistics*, 400-416.
- Chamola, V., Hassija, V., Gupta, V., & Guizani, M. (2020). A Comprehensive Review of the COVID-19 Pandemic and the Role of IoT, Drones, AI, Blockchain, and 5G in Managing its Impact. *IEEE Access*, 90225-90265.
- Chen, Z., Ling, K., Ying, G., & Meng, T. (2012). Antecedents of Online Customer Satisfaction in China. *International Business Management*, 168-175.
- Durmuş, B., Yurtkoru, E., & Çinko, M. (2016). *Sosyal Bilimlerde Spss'le Veri Analizi*. Beta.
- Dutta, P., Mishra, A., Khandelwal, S., & Kathawala, I. (2020). A multiobjective optimization model for sustainable reverse logistics in Indian E-commerce market. *Journal of Cleaner Production*.
- E-Ticaret Bilgi Platformu. (2020). <https://www.eticaret.gov.tr>: <https://www.eticaret.gov.tr/istatistikler> adresinden alındı
- Fernades, N. (2020). Economic Effects of Coronavirus Outbreak (Covid-19) on The World Economy. IESE Business School.
- Gajewska, T., Zimon, D., Kaczor, G., & Madzik, P. (2020). The impact of the level of customer satisfaction on the quality of e-commerce services. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 666-684.
- Güven, H. (2020). Covid-19 Sürecinde E-Ticaret Sitelerine Yöneltilen Müşteri Şikayetlerinin İncelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 511-530.
- Hacıalloğlu, A., & Sağlam, M. (2020). Covid-19 Pandemi Sürecinde Tüketici Davranışları ve E-Ticaretteki Değişimler. *Medya ve Kültürel Çalışmalar Dergisi*, 16-29.
- Hirsh, S., & Alman, S. (2020). *Blockchain*. ALA Neal-Schuman.
- Ho, C.-F., & Wu, W.-H. (1999). Antecedents of Customer Satisfaction on the Internet: An Empirical Study of Online Shopping. *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Huq, F., Bhutta, M., & Cutright, K. (2015). Excess warehouse space allocation for cost reduction and customer service improvement. *International Journal of Business Continuity and Risk Management*, 68-76.
- Hurtado, P., Dornoles, C., & Frazzon, E. (2019). Big Data Application for E-Commerce's Logistics: A Research Assessment and Conceptual Model. *IFAC PapersOnLine*, 838-843.
- Ilyas, G., Rahmi, S., Tamsah, H., Munir, A., & Putra, A. (2020). Reflective Model of Brand Awareness on Repurchase Intention and Customer Satisfaction. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 427-438.
- Jalil, E. (2019). Customer Satisfaction and Reverse Logistics in E-Commerce: The Case of Klang Valley. *International Conference on Operations and Supply Chain Management*.
- Janjevic, M., & Winkenbach, M. (2020). Characterizing urban last-mile distribution strategies in mature and emerging e-commerce markets. *Transportation Research Part A*, 164-196.
- Karadeniz, M., & Işık, M. (2014). Lojistik Hizmet Kalitesi ile Müşteri Memnuniyeti İlişkisi: E-Ticaret Üzerinde Bir Araştırma. *İstanbul Journal of Social Sciences*.
- Kaya, S., & Turğut, M. (2018). Impact of Logistics Activities on The Intention to Re-Purchase from E-Commerce Perspective. *The Journal of International Scientific Researches*, 188-204.
- Kayabaşı, A. (2010). Elektronik (online) alışverişte lojistik faaliyetlere yönelik müşteri şikayetlerinin analizi ve bir alan araştırması. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 21-42.
- Kayıkcı, Y. (2018). E-Commerce in Logistics and Supply Chain Management. M. Khosrow-Pour içinde, *Encyclopedia of Information Science and Technology, Fourth Edition* (s. 5367). IGI Global.
- Khanh, H. (2020). Customer Satisfaction at Tiki.vn E-Commerce Platform. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 173-183.
- Krishnamoorthy, D., & Sandhiya, M. (2020). A study on e-logistics service quality and its impact on customer satisfaction in e-commerce industry. *Journal of Contemporary Issues in Business and Government*, 849-857.
- Kysh, L. (2020). Adaptation of B2C E-Commerce to The Conditions of The Covid-19 Pandemic. *East European Scientific Journal*, 14-19.

- Lin, C. (2003). A Critical Appraisal of Customer Satisfaction and E-Commerce. *Managerial Auditing Journal*, 202-212.
- Lin, Y., Luo, J., Cai, S., Ma, S., & Rong, K. (2016). Exploring the service quality in the e-commerce context: a triadic view. *Industrial Management & Data Systems*, 388-415.
- Mahale, K. (2016). Privacy Preservation of Data in Amalgamation with Cloud Computing and E-commerce. *MIT-SOM PGRC KJIMRP National Research Conference (Special Issue)*, 254-259.
- McKinnon, A., & Tallam, D. (2003). Unattended delivery to the home: an assessment of the security implications. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 30-41.
- Mentzer, J., Flint, D., & Hult, G. (2001). Logistics service quality as a segment customized process. *Journal of Marketing*, 82-104.
- Ming, N., & Ruihui, L. (2009). Four types of reverse logistics model based on e-commerce environment. *Journal of E-Business*, 137-139.
- Öner, Y. (2020). [www.kpmg.com: https://home.kpmg/tr/tr/home/gorusler/2020/10/covid-19-eticaret-kargo-tasimaciligina-etkileri.html](https://home.kpmg.com/tr/tr/home/gorusler/2020/10/covid-19-eticaret-kargo-tasimaciligina-etkileri.html) adresinden alındı
- Özgül, E., Börühan, G., & Tek, Ö. (2018). Özel Alışveriş Sitelerinde Siparişlerin Yerine Getirilmesinde Lojistik Hizmet Kalitesinin Müşteri Memnuniyetine Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 629-664.
- Pal, A., & Purushothaman, B. (2017). *IoT Technical Challenges and Solutions*. Artech House.
- Pham, Q., Tran, X., Misra, S., Maskeliunas, R., & Damasevicius, R. (2018). Relationship between Convenience, Perceived Value, and Repurchase Intention in Online Shopping in Vietnam. *Sustainability*.
- Puschmann, T., & Alt, R. (2016). Sharing Economy. *Business & Information Systems Engineering*, 93-99.
- Rajendran, S., Wahab, S., Ling, Y., & Yun, L. (2018). The Impact of Logistics Services On The E-Shoppers' Satisfaction. *International Journal of Supply Chain Management*, 461-469.
- Singh, S., Kumar, R., Panchal, R., & Kumar Tiwari, M. (2020). Impact of COVID-19 on logistics system and disruptions in food supply chain. *International Journal of Production Research*.
- Stank, T., Goldsby, T., & Vickery, S. (2003). Logistics service performance: estimating its influence on market share. *Journal of Business Logistics*, 27-55.
- Steinberg, E. (2019). Big Data and Personalized Pricing. *Business Ethics Quarterly*, 97-117.
- Suhaily, L., & Soelasih, Y. (2017). What Effects Repurchase Intention of Online Shopping. *International Business Research*, 113-122.
- Sullivan, Y., & Kim, D. (2017). Assessing the effects of customers' product evaluations and trust on repurchase intention in e-commerce environments. *International Journal of Information Management*, 199-219.
- Tarn, J., Razi, M., Wen, H., & Perez Jr, A. (2003). E-fulfillment: the strategy and operational requirements. *Logistics Information Management*, 350-362.
- Turban, E., Whiteside, J., King, D., & Outland, J. (2017). *Introduction to Electronic Commerce and Social Commerce*. Springer.
- UİB. (2020). *Covid 19'un E-Ticaret Üzerindeki Etkileri*. Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği Arge Şubesi.
- Vakulenko, Y., Hellström, D., & Hjort, K. (2018). What's in the parcel locker? Exploring customer value in e-commerce last mile delivery. *Journal of Business Research*, 421-427.
- Van Duin, J., Wiegman, B., Van Arem, B., & Van Amstel, Y. (2020). From Home Delivery to Parcel Lockers: A Case Study in Amsterdam. *Transportation Research Procedia*, 37-44.
- Weltevreden, J. (2008). B2C E-Commerce Logistics: The Rise of Collection and Delivery Points in The Netherlands. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 638-660.
- Yıldız, B. (2020). E-Ticaret Lojistik Hizmet Kalitesinin Güven, Memnuniyet ve Sadakat Üzerindeki Etkisi. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 37-59.
- Yu, Y., Wang, X., Zhong, R., & Huang, G. (2017). E-Commerce Logistics in Supply Chain Management Implementations and Future Perspective in Furniture Industry. *Industrial Management & Data Systems*, 2263-2286.

Blok Zincir Ekonomisinde Yeni Uygulamalar: E-Fatura Üzerine Bir İnceleme¹

New Applications in Blockchain Economy: A Review on E-Invoice

Mansur BEŞTAŞ, Siirt Üniversitesi, Türkiye, mansur@siirt.edu.tr

Orcid No: 0000-0002-8192-2044

Öz: Blok zincir ve akıllı sözleşmeler birçok iş yapış şeklinde yerini bulmaya başlamıştır. Blok zincir teknolojisi kimi zaman verinin değiştirilmemesi amaçlı olarak kullanılmakta iken kimi zaman da merkezi yazılım kullanımına ait yatırım harcamalarını azaltmaya yönelik olmaktadır. Muhasebe alanında bulunan iş süreçleri dijitalleşmenin getirdiği faydalardan gittikçe daha fazla faydalanmaktadır. Ancak muhasebe ile ilgili ortaya çıkan çözümler merkezi yazılım mimarisine ait çözümler şeklinde olmaktadır. Muhasebe süreçlerinde oluşturulan faturaların yasal zorunluluktan dolayı belli süre boyunca saklanması ve bu faturaların kesinlikle değiştirilmemiş olması, garanti altına alınması bir gerekliliktir. Bu noktada Blok zincir teknolojisinin sağladığı akıllı sözleşmeler sayesinde süreçler yönetilmektedir. Verilerin saklanması amacıyla ek olarak merkezi olmayan depolama teknolojileri bir çözüm olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada e-faturanın merkezi olmayan uygulamalar ile nasıl işleneceği ve saklanacağına yönelik çözüm önerisi sunulmuş olup uygulama olarak hayata geçirilmiştir. Önerilen çözüm yöntemi blok zincir teknolojisi aracılığı ile muhasebe süreçlerinde ihtiyaç duyulan onaylama işlemlerini üçlü onay seviyesine taşımaya, merkezi olmayan uygulama mimarisinde e-fatura'nın süreçlerini ortaya koymasına, veri güvenliğinin yönetilmesine yardımcı olmaktadır.

Anahtar Kelime: Blok Zincir, Muhasebe, Fatura, Finans, Akıllı Sözleşme

JEL Sınıflandırması: M41, O31, M15

Abstract: Blockchain and smart contracts have begun to find their place in many ways of doing business. While the blockchain technology is sometimes used for the purpose of not changing the data, sometimes it is aimed at reducing the investment expenditures of the use of central software. Business processes in the field of accounting are increasingly benefiting from the benefits of digitalization. However, the solutions related to accounting are in the form of solutions belonging to the central software architecture. It is a requirement that the invoices created in the accounting processes are kept for a certain period of time due to legal obligations and that these invoices are not changed and guaranteed. At this point, processes are managed thanks to smart contracts provided by Blockchain technology. In addition, decentralized storage technologies are used as a solution for data storage. In this study, a solution proposal has been presented on how to process and store e-invoice with decentralized applications and has been implemented as an application. The proposed solution method helps to carry the approval processes needed in accounting processes to triple approval level, to reveal the processes of e-invoice in a decentralized application architecture, and to manage data security through blockchain technology.

Keywords: Blockchain, Accounting, Invoice, Finance, Smart Contract

JEL Classification: M410, O310, M150

¹ Bu çalışmada geliştirilmiş tüm kodlar <https://github.com/digifelis/efatura> adresinde paylaşılmıştır.

Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 1 Şubat / February 2022

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 11 Şubat / February 2022

© 2022 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

1.Giriş

Küreselleşen bir dünyada işletmeler ve tüketiciler ülke sınırları olmaksızın birbirinden etkilenir hale gelmektedir. Bir ülkede gerçekleşen olumlu ya da olumsuz bir durum ister istemez diğer ülkeleri de etkilemektedir. Özellikle teknolojinin gelişmesi bu etkileşimi arttırmaktadır. Etkileşim entegrasyon olarak da kendini göstermektedir. İşletmeler daha önceden sınırlı coğrafyalarda faaliyet gösterirken şimdilerde birden fazla coğrafyada faaliyet göstermektedir. İşletmelerin faaliyet alanlarının değişimi ister istemez muhasebe alanında ihtiyaçları beraberinde getirmiştir. Teknolojinin gelişimi muhasebe sistemlerinde ihtiyaç duyulan yeniliklerin karşılanmasını sağlamaktadır. Muhasebe alanında karşılanan ilk teknolojik ihtiyaç muhasebe yazılımlarının ortaya çıkışıdır. Muhasebe yazılımlarının ortaya çıkışı, işletmelerin muhasebede en sık kullandığı belgelerin dijital ortama taşınmasını da beraberinde getirmektedir. Özellikle son kullanıcı tarafında fatura işlemleri, en sık kullanılan muhasebe evrakıdır (Atabey ve Parlakkaya, 2004; Demirdöven, 2017).

E-fatura süreçlerinde var olması gereken asgari gereklilikler; e-faturanın değiştirilmemiş olması ve kalıcı olarak saklanmasıdır. E-fatura açısından veri güvenliği ve kalıcılık, blok zincir teknolojisi ile sağlanabilmektedir. Blok zincir teknolojisi merkezi olmayan bir mimariye sahiptir. Merkezi olmayan bu mimari birbirine bağlı ağ yapısına sahiptir. Bu mimari; ağ içerisinde bulunan, verileri saklayan ve sorgulanan verinin doğruluğunu kontrol eden düğüm (Node) ögelerinden oluşmaktadır. Bu nedenle zincir içerisine eklenen bir veri ivedilikle tüm ağda bulunan düğümlere dağıtılmaktadır. Verinin tüm ağ üzerinde bulunan düğüm noktalarına gönderilmiş olması verinin birden fazla kopyasının olması anlamına gelmektedir. Bu durum, e-fatura bilgisinin blok zincir ağının çalışmayı sürdürdüğü sürece kalıcı olmasını sağlamaktadır. Ayrıca merkezi olmayan depolama çözümleri verinin birden fazla kopyasını sağladığından dolayı verinin kalıcılığını mümkün hale getirmektedir. Blok zincir teknolojisi isminden de anlaşılacağı üzere bloklardan oluşan bir yapıya sahiptir. Bir blok üzerinde kaydedilen bilgi onaylandıktan sonra artık değiştirilemez. Bu nedenle e-fatura süreçlerinde ihtiyaç duyulan verinin değiştirilmemiş olması sağlanmaktadır. Bu çalışmada, Blok zincir teknolojisi ile e-fatura'ların depolanabileceği ve sorgulanabileceği bir çözüm geliştirilmiştir. Bu çalışmanın 2. bölümünde, bu alanda yapılmış çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. Bölüm 3'te problemin çözümünün daha açık bir şekilde anlaşılabilmesi için temel tanımlar yapılmıştır. Bölüm 4'de problemin tanımı ve çözüm önerisi anlatılmıştır. Bölüm 5'te önerilen çözüm yöntemi ile ilgili bulgular sonuç bölümünde sunulmuştur.

2. Literatür Özeti

Brainstorm web sitesinde konuk yazar olarak bir makale yayımlayan Lazonis, Bitcoin'in arkasındaki teknolojinin muhasebeyi ne şekilde dönüştürülebileceğini sorgulamıştır. Bu çalışma blok zincir ve muhasebe ilişkisinin nasıl kurulduğu ve bu yeni teknolojinin etkilerinin sorgulandığı ilk çalışmalardan biridir (Lazanis, 2015).

Blok zincir temelinde önerilen muhasebe çözümlerinde araştırmacılar tarafından farklı kavramlar kullanılmıştır. Ancak kullanılan kavramların incelenmesi ve ortak kavram kabulü ile ilgili çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda blok zincir temelinde oluşturulan muhasebe sistemlerine “üç taraflı muhasebe sistemi” kavramı kullanılmasına karar verilmiştir (Dai ve Vasarhelyi, 2017; Hambiralovic ve Karlsson, 2018). Birçok araştırmacı muhasebe ve blok zincir ilişkisinin 3. taraf onay ve kontrolü yönüyle ele almış, bu bağlamda çalışmalarını gerçekleştirmiştir (Baev ve diğerleri, 2020; Cai, 2019; Fullana ve Ruiz, 2021; Hambiralovic ve Karlsson, 2018; Pascual Pedreño, Gelashvili ve Pascual Nebreda, 2021).

Özdoğan ve Karğın yaptıkları çalışmada blok zincirinin muhasebe ve finansman alanında olası etkilerini, beklentilerini incelemiştir ve blok zincir teknolojisinin sunduğu değer karmasını oluşturmuşlardır (Özdoğan ve Karğın, 2018). Akıllı sözleşmeler ve blok zincir uygulamalarının muhasebe ve vergi uygulamalarına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda blok zincir teknolojisinin muhasebe denetiminde olumlu etki yaratacağı yönünde bulgular elde edilmiştir (Asrav, 2019; Atçı, 2019). Özkul ve Alkan yaptıkları çalışmada blok zinciri temelinde oluşturulmuş üç taraflı muhasebe sistemini teorik olarak önermişlerdir (Özkul ve Alkan, 2020).

Narayanam ve ark., uluslararası ticaret için blok zincir teknolojisi ile geliştirilmiş e-fatura platformu önerisinde bulunmuşlardır (Narayanam ve diğerleri, 2020). Guerar ve ark., blok zincir teknolojisinin fatura işlemlerinde ve finasta dolandırıcılığı azaltacağı yönünde çalışma yapmışlardır (Guerar, Merlo, Migliardi, Palmieri ve Verderame, 2020).

Literatür özetinde belirtildiği üzere muhasebe yönünden blok zincir teknolojisi birçok fırsat barındırmaktadır. Bu fırsatların neler olduğunu, muhasebe süreçlerinde katkıları birçok araştırmacı ortaya koymuştur. Ancak yapılan çalışmaların tümü teorik olarak konunun değerlendirilmesi, çözüm önerilerin kavramsal seviyede belirtilmesi ile sınırlı kalmıştır. Bu çalışmada konu sadece teorik değil uygulamalı olarak değerlendirmeye alınmıştır.

3. Tanımlar

Muhasebe işlemlerinde en çok kullanılan belge faturadır. Faturanın tanımı ve yasal dayanağı hakkında bilgi verilmiştir. Teknolojik imkanların getirdiği fırsatlar çerçevesinde faturanın dijital olarak saklanması mümkün hale gelmiştir. Dijital ortamda saklanan faturalar e-fatura olarak isimlendirilmektedir. Bu çalışmada e-faturanın tanımı ve ilgili alanda yasal düzenlemeler açıklanmıştır. Çalışmanın devamında blok zincir teknolojisi, akıllı kontrat kavramları açıklanmıştır.

3.1. Faturanın Tanımı

İşletmelerde muhasebe kayıtları gerçekleştirilirken poliçe, çek, fatura, gider pusulası, sevk irsaliyesi vb. birçok belge düzenlenmektedir. Muhasebe belgesi genel olarak ticari faaliyeti, işlem veyahut olayı kişi, zaman, nitelik ve nicelik bilgileri yönünden kayda geçiren ve kanıtlayan evrakların tümüdür (Atabey ve Parlakkaya, 2004). Fatura, işletmeler tarafından ve işletmeler arasında en fazla kullanılan belge türüdür. Vergi Usul Kanunu (VUK) 229. maddesinde faturanın tanımı “Fatura, satılan emtia veya yapılan iş karşılığında müşterinin borçlandığı meblağı göstermek üzere emtiayı satan veya işi yapan tüccar tarafından müşteriye verilen ticari vesikadır.” şeklinde belirtilmiştir. Faturanın ne şekilde düzenleneceği VUK 231. maddesinde faturaların sıralı olması, bir asıl ve bir örnek olarak düzenlenmesi ve imza yetkili kişi tarafından imzalanması gerekliliği belirtilmiştir. Birinci ve ikinci sınıf tüccarlar, serbest meslek erbabı, kazançları serbest usulde tespit olunan tüccarlar, defter tutmak zorunda olan çiftçiler ve vergiden muaf esnafın fatura kullanması gerekliliği VUK 232. maddesinde belirtilmiştir (Vergi Usul Kanunu, 1961).

3.2. E-fatura Tanımı

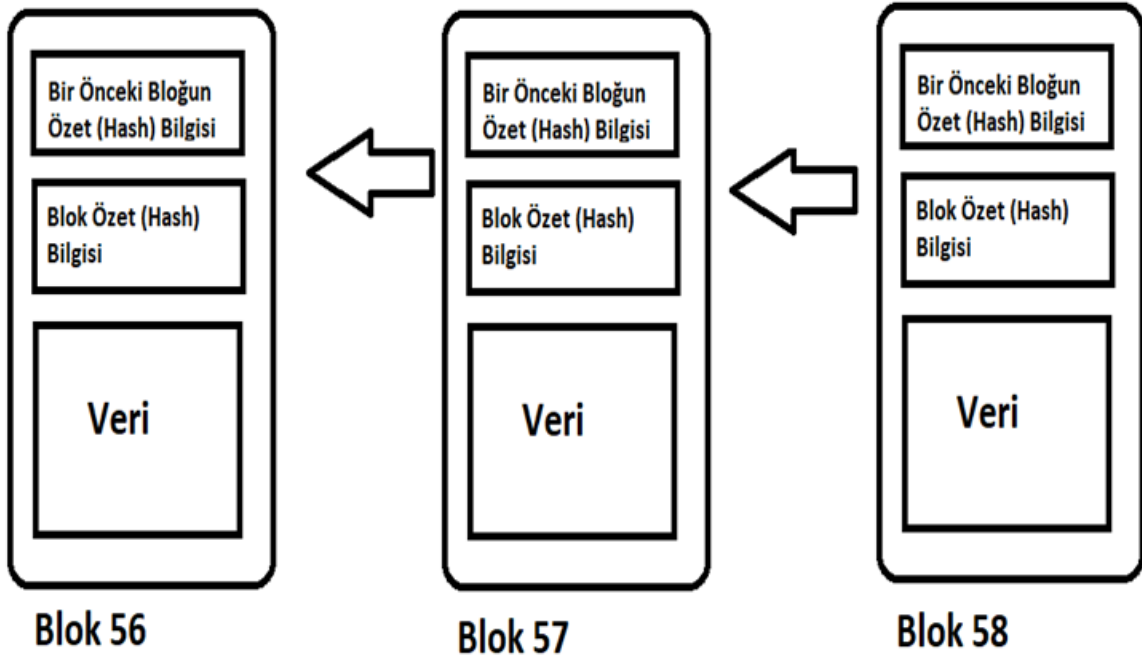
Türkiye’de e-devlet projesi ile birlikte muhasebe belgelerinin elektronik olarak oluşturulması ve elektronik ortamda saklanması işlemi, gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Faturaların elektronik ortamda düzenlenmesi gerekliliği, faaliyet büyüklüğü ve işletmenin ticari alanına göre birçok işletmede zorunlu hale getirilmiştir. Dünyada diğer ülkelerde uygulanan e-fatura sistemi Türkiye’de Elektronik Fatura Kayıt Sistemi (EFKS) ismi ile hayata geçirilmiştir (Aykın, 2002; Demirdöven, 2017). Genel çerçevede elektronik fatura, VUK’da belirtilen faturanın gerekliliklerinin elektronik ortamda uygun karşılıklarının sağlanarak kaydedilmesi ve ihtiyaç halinde ilgili kişi ve kurumlara ibraz edilmesi için oluşturulan dijital varlıktır.

Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB) tarafından elektronik ortamda oluşturulmuş faturaların kayıt altına alınması ve saklanması amacıyla EFKS oluşturulmuştur. GİB’in 2008 yılında yaptığı çalışma ile elektronik faturaya geçen ilk kurumlar Avea, Ttnet, Turkcell, Türk

Telekom olmuştur (Yanık ve Karadaş, 2013). Elektronik faturanın son kullanıcıya sunulmasında en çok tercih edilen dosya formatı PDF'dir. Maliye Bakanlığı 397 sıra numaralı VUK genel tebliği ile elektronik fatura tanımını ve esaslarını belirlemiştir (Resmi Gazete, 2010). Elektronik fatura uygulamasına daha önceden geçmiş ülkeler ile uyumluluğunun sağlanabilmesi için XML tabanlı Universal Business Language (UBL) standardında bir yapı kabul edilmiştir (Gelir İdaresi Başkanlığı, 2013). GİB tarafından e-fatura entegrasyon süreçlerinin sağlandığı e-fatura portalı oluşturulmuştur. GİB elektronik faturaların kendisine iletilmesinin yeterli olmadığını belirtmekte ve e-faturaların saklanması gerektiğini belirtmektedir. Bu amaçla işletmelerin isterse kendisi isterse GİB tarafından yetkilendirilmiş firmalar tarafından e-faturaların en az 10 yıl saklanması gerektiği belirtilmiştir (Elektronik Defter Genel Tebliği, 2019).

3.3. Blok zincir Tanımı

Blok zincir teknolojisinin temelini oluşturan temel çalışma Stuart Haber ve W. Scott Stornetta tarafından 1991 yılında yapılmıştır. Stuart Haber ve W. Scott Stornetta yaptıkları çalışmada blok zincir, kriptolojik yöntemler ile desteklenmiş dijital belgelerin zaman damgası ile değiştirilemeyeceği ve geriye dönük olarak bilginin doğruluğunun takibinin yapılabileceği zincir olarak tarif etmişlerdir. Daha sonra bu zincir yapısında güvenliğin artırılması amacıyla oluşturulmuş tasarıma Merkle ağaçları yöntemi eklenmiştir. Ancak bu tasarımda kullanılan teknoloji Bitcoin dijital paranın ortaya çıkışı ve temelinde yatan blok zincir teknolojisine kadar aktif bir şekilde kullanılmamıştır (Haber ve Stornetta, 1991; Merkle, 1987; Narayanan, Bonneau, Felten, Miller ve Goldfeder, 2016). Genel olarak blok zincir teknolojisinde; verilerin tutulduğu bir bilgi paketi bulunmaktadır ve bu bilgi paketi blok olarak isimlendirilmektedir. Her blok içerisinde bulunan verinin kriptolojik yöntemler ile oluşturulmuş özet bilgisi ortaya çıkarılır. Her bir bloğun kendinden önce oluşturulmuş bloğa ait özet bilgisini barındırması ile veri bloklarının bir zinciri oluşturulmaktadır (Şekil 1). Günümüzde kullanılan blok zincir yöntemini ve zincirin içerdiği verinin eşler arası bir yöntemle nasıl doğrulanacağını ilk ortaya koyan çalışma 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından gerçekleştirilmiştir. Nakamoto ortaya koyduğu çalışmadaki fikirlerin hayata getirilmiş halini 2009 yılında yayına almıştır. Blok zincir teknolojisi hayata geçmiş olup bu teknoloji üzerine bina edilen dijital para birimi Bitcoin olarak adlandırılmıştır (Brito ve Castillo, 2013; Nakamoto, 2008).



Şekil 1. Blok Zincir Yapısı (Nakamoto, 2008)

3.4. Akıllı sözleşme Tanımı

Blok zincir teknolojisi tasarım ve yapı olarak her ne kadar bilgi saklama için güvenli olsa dahi tek bir görevi icra edecek biçimde tasarlanmıştır. Ancak blok zincir, teknolojinin getirdiği imkanlar ve Web 2.0'la birlikte insanların internet aracılığı ile teknoloji çözüm odaklı yeni ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmıştır (Liu ve Fraser, 2018; Mittal, 2017). Bu nedenle 2014 yılında Ethereum projesi ortaya çıkmıştır. Bu projenin belirleyici özelliği Akıllı Sözleşmelerdir. Akıllı sözleşmeler temel olarak blok zincir'de tutulan verinin yerine kod betiği konulması ve bu kodun Ethereum Virtual Machine (EVM) üzerinde çalıştırılmasıdır. Akıllı kontratların belirli şartlar altında kod betiğinin etkileşim yaratması belli süreçlere başlayabilmesi yönüyle önemlidir (Clack, Bakshi ve Braine, 2016; Mittal, 2017). Akıllı sözleşmeler temel olarak kontrat owner, state, nonce ve amount bileşenlerine sahiptir. Akıllı kontratlar Ethereum ağında Solidity isminde nesne yönelimli bir programlama dili ile yazılmaktadır. Akıllı sözleşmeler çalıştırıldıklarında kullandıkları işlem ve depolama kaynağına göre GAS ismi verilen işlem ücreti ile çalıştırılmaktadırlar (Clack ve diğerleri, 2016).

Akıllı sözleşmeler, merkezi olmayan uygulamaların (Dapps) geliştirilmesinde önemli bir role sahiptir. Bu nedenle insan rolüne ihtiyaç duyulmayan ve merkezi bir işlem birime ihtiyaç olmayan uygulamalarda kullanılmaya başlanmıştır. Akıllı sözleşmelerin kullanıldığı alanlar; örnek olarak tedarik zinciri, sağlık, finans, sigortacılık, oy verme, enerji yönetimi, perakende,

sosyal medyadır (Allison, 2016; Jamil, Hang, Kim ve Kim, 2019; Sharma, 2018). Merkezi olmayan uygulamalar bağlam olarak blok zincir ağı ile akıllı sözleşmeler aracılığıyla iletişime geçilmesini ifade etmektedir. Ön yüz olarak Dapps normal bir web sitesi veyahut mobil uygulama arayüzüne sahip olabilmektedir. Ancak arka planda blok zincir ağı ile değişik şekillerde iletişim ve etkileşim kurabilme yetisine sahiptir. Dapps temel özellikleri olarak değişmezlik, kurcalamaya karşı dirençlilik, şeffaflık ve sürekli çalışabilirlik sayılabilir (Lau ve diğerleri, 2020).

Değişmezlik (Immutability): Bir veri, blok zincir ağı üzerine kaydedildikten sonra bir daha değiştirilemez (Lau ve diğerleri, 2020).

Kurcalamaya karşı dirençli (Tamper-proof): Akıllı sözleşme bir kere blok zincir ağı üzerinde yayımlandıktan sonra ağ üzerindeki tüm katılımcılar bilgilendirilmeden değişiklik gerçekleşmez (Lau ve diğerleri, 2020).

Şeffaflık (Transparent): Dapps etkileşime girdiği akıllı sözleşmeler denetime açıktır (Lau ve diğerleri, 2020).

Sürekli çalışabilirlik (Availability): Akıllı sözleşmenin barındırıldığı blok zincir ağı çalıştığı sürece çalışabilmektedir (Lau ve diğerleri, 2020).

Merkezi olmayan uygulamaların ortaya çıkışı beraberinde merkezi olmayan depolama çözümlerini de getirmiştir. Merkezi olmayan depolama projelerinden en kabul göreni Interplanetary File System (IPFS)'dir. IPFS hem bir protokol hem de dağıtık bir dosya sistemidir (Benet ve Greco, 2017; Finley, 2016).

4. Problemin Tanımı ve Çözüm Önerisi

E-faturaların merkezi olmayan bir yazılım mimarisi kullanılarak blok zincir üzerinde saklanması bir problemdir. Bu çalışmanın devamında bu problemin temel düzeyden gerçekleştirilmesi, süreçlerinin açıklanması ve örnek kod betiği verilmiştir.

4.1. Problemin Tanımı

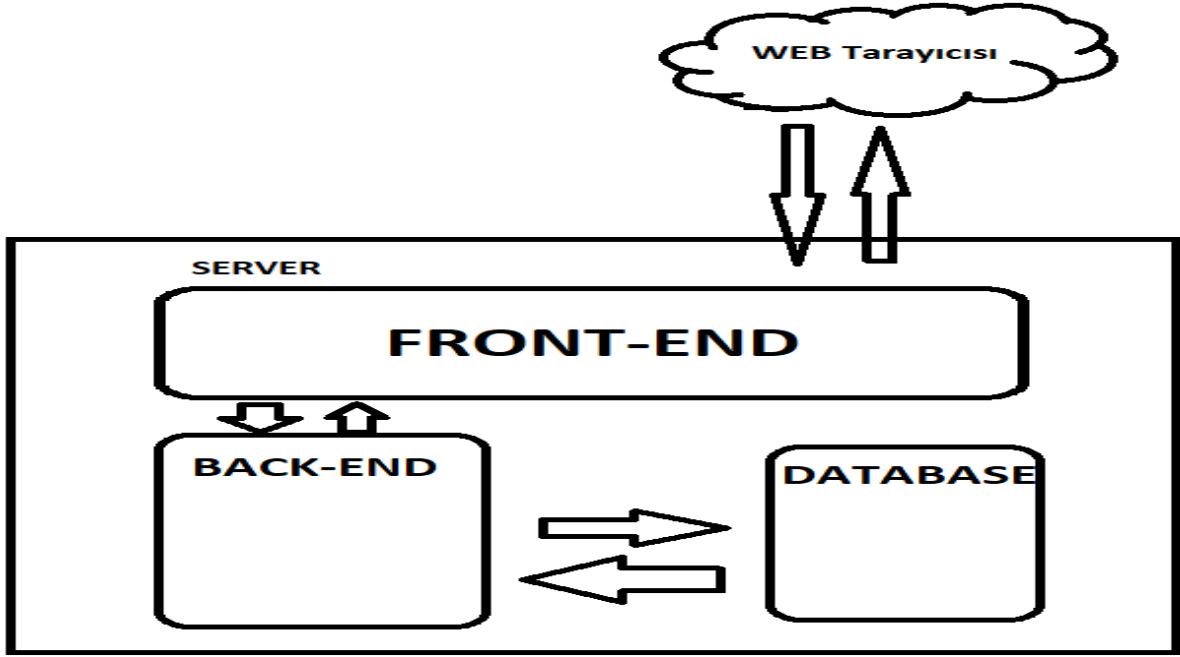
Bilişim teknolojileri bireylere olduğu kadar işletmelere de faydalar sağlamaktadır. Bu faydalar işletmelerin süreçlerinde verimliliğin artırılması açısından önemlidir. E-faturanın işletmelerin hayatına aktif olarak girmesi ile bu alandaki teknolojik ihtiyaçlar, gerek büyük gerekse küçük işletmelerde önem arz etmeye başlamıştır. İşletmeler oluşturdukları e-faturaları GİB tarafına göndermektedirler. Ancak yasal düzenlemelerle belirtilen belli bir süre boyunca oluşturulan e-faturaları saklama yükümlülükleri bulunmaktadır (Elektronik Defter Genel Tebliği, 2019). Saklanan faturaların hiçbir şekilde değiştirilmemesi ve değişikliklerden korunması işletmelerin bir diğer yükümlülüğüdür. Bu durum işletmeler için bir problemdir. Bu

ihtiyaçların giderilmesinde blok zincir teknolojisi, akıllı sözleşmeler ve merkezi olmayan depolama çözümleri bir cevap olabilmektedir.

Blok zincir teknolojisi kendi içinde veri tutabilme yetisine sahiptir. Ayrıca kendi üzerinde tuttuğu veri bir kere kaydedildikten sonra bu veri üzerinde geçmişe yönelik olarak değişikliğe izin vermemektedir. Blok zincir üzerinde tutulan veriler tek bir merkezde saklanmadığından verinin güvenliği ve değiştirilemezliği emniyet altına alınmaktadır. Akıllı sözleşmeler blok zincir üzerinde çalışan ve belli şartlar gerçekleştiğinde harekete geçen kod altyapısıdır. Bu nedenle kaydedilen veri daha önceden belirtilen şartlar gerçekleştiğinde istenilen bir şekilde kullanıma sunulabilmektedir. Örnek olarak sadece belli bir yetkiye sahip olan hesapların veriyi görebilmesi verilebilir. Akıllı sözleşmeler her ne kadar istenilen aksiyonu almak için iyi bir çözüm olsa da veri depolamak için etkili bir yöntem değildir. Kalıcı veri depolama için kullanıldığında sınırlara sahip olması ve GAS maliyetlerinin artması nedeniyle depolama alanı olarak bir başka çözümün kullanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu noktada depolama çözümü olarak IPFS devreye girmektedir. Dosyaların kalıcı olarak depolanması ve adreslerinin dosyanın özet bilgisi ile gerçekleştirilmesi, dağıtık depolama ile nerede saklandığının bilinmemesi sadece dosya adresi ile ulaşılabilir olması belli ölçüde dosyanın saklanmasında etkili bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır.

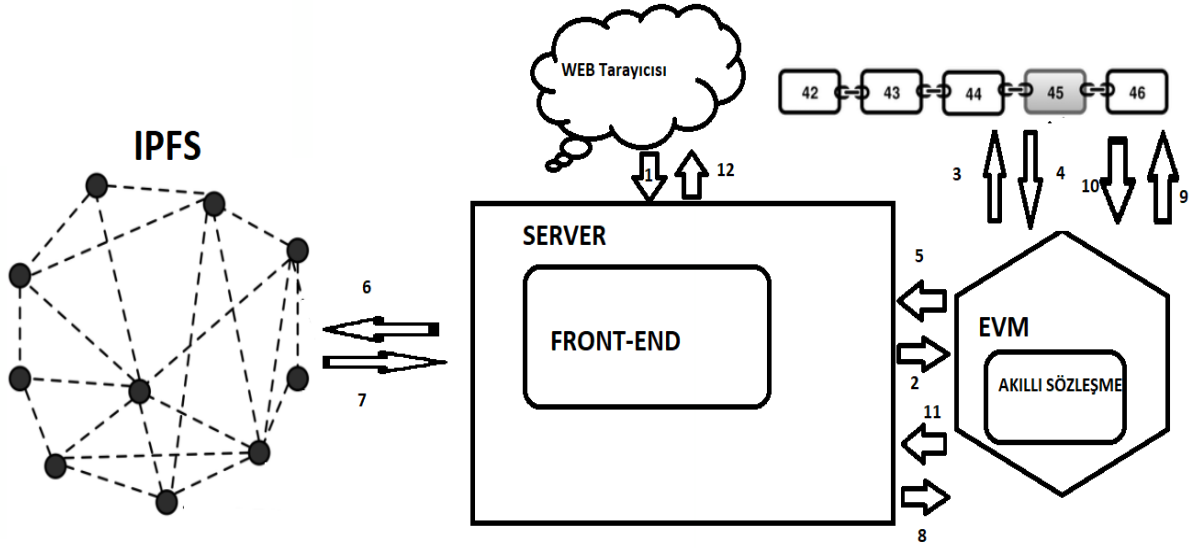
4.2. Önerilen Yöntem

Klasik merkezi mimaride geliştirilmiş uygulama ve veri saklama süreçlerinde, uygulama sunucusu ve veri tabanı bulunmaktadır. Şekil 2.'de gösterildiği üzere son kullanıcı web tarayıcısı ile uygulamanın Front-End katmanı ile iletişime geçmektedir. Front-End katmanında genel olarak HTML, CSS, Javascript teknolojileri kullanılmaktadır. Front-End katmanı gelen isteği karşıladıktan sonra Back-End katmanına göndermektedir. Back-End katmanına gelen istekler tanımlı kod betiklerini harekete geçirmektedir. Eğer gelen istek; harekete geçirdiği kod betiğinin veri tabanına istek yollamasını gerekli kılması durumunda, Back-End katmanı veritabanı ile iletişime geçmektedir. Back-End katmanından genel olarak PHP, ASP, Python, Java ve Ruby vb. programlama dili bulunmaktadır. Web tarayıcı tarafından başlatılan tüm bu süreç tamamlandığında yine Web tarayıcısına aynı yolu geri takip ederek cevap verilmektedir. İşlem sürecinde belirtilen tüm aşamalar sunucu tarafında tek bir işlem birimine güven üzerine kurulmuş olarak gerçekleşmektedir.



Şekil 2. Merkezi Yazılım Mimarisi

E-faturaların saklanması var olan probleme, blok zincir teknolojisi ve onun sağladığı merkezi olmayan uygulama ile bir çözüm önerisi sunulmuştur. Bu çözüm önerisi Şekil 3.'de verilmiştir. Şekil 3.'de verilen çözüm önerisi adım adım takip edildiğinde gerçekleşen aşamalar şunlardır. Son kullanıcı Web tarayıcısı aracılığı ile Front-End ile iletişime geçmektedir. Bu aşamada, web tarayıcısı ile görüntülenen Front-End aşamasında bulunan formda e-faturanın temel bileşenlerini oluşturan bilgilerin girişi yapılmaktadır. Yapılan giriş bilgilerine göre akıllı sözleşme tetiklenir ve fatura bilgisinin blok zincir ağı üzerinde daha önceden kayıtlı olup olmadığı kontrol edilir. Kayıtlı olmadığı bilgisine ulaşılması durumunda e-fatura bilgileri bir dosya içine kayıt edilerek IPFS üzerinde kayıt işlemi gerçekleştirilir. IPFS üzerinde yükleme sonucunda oluşan dosyanın adresi elde edilir. Bu adres bilgisi geri Front-End katmanına döndürülür. Fatura bilgisi, dosya adresi bilgileri ile tekrar akıllı sözleşmede ilgili fonksiyon tetiklenir ve blok zincir ağı üzerinde bilgilerin kaydedilmesi için süreç başlatılır. Sürecin başarılı olması durumunda Front-End katmanında kayıt işleminin başarılı bir şekilde gerçekleştiği bilgisi verilir. Tüm bu süreç e-fatura kaydının merkezi olmayan bir uygulamada mimari yapısının özetidir.



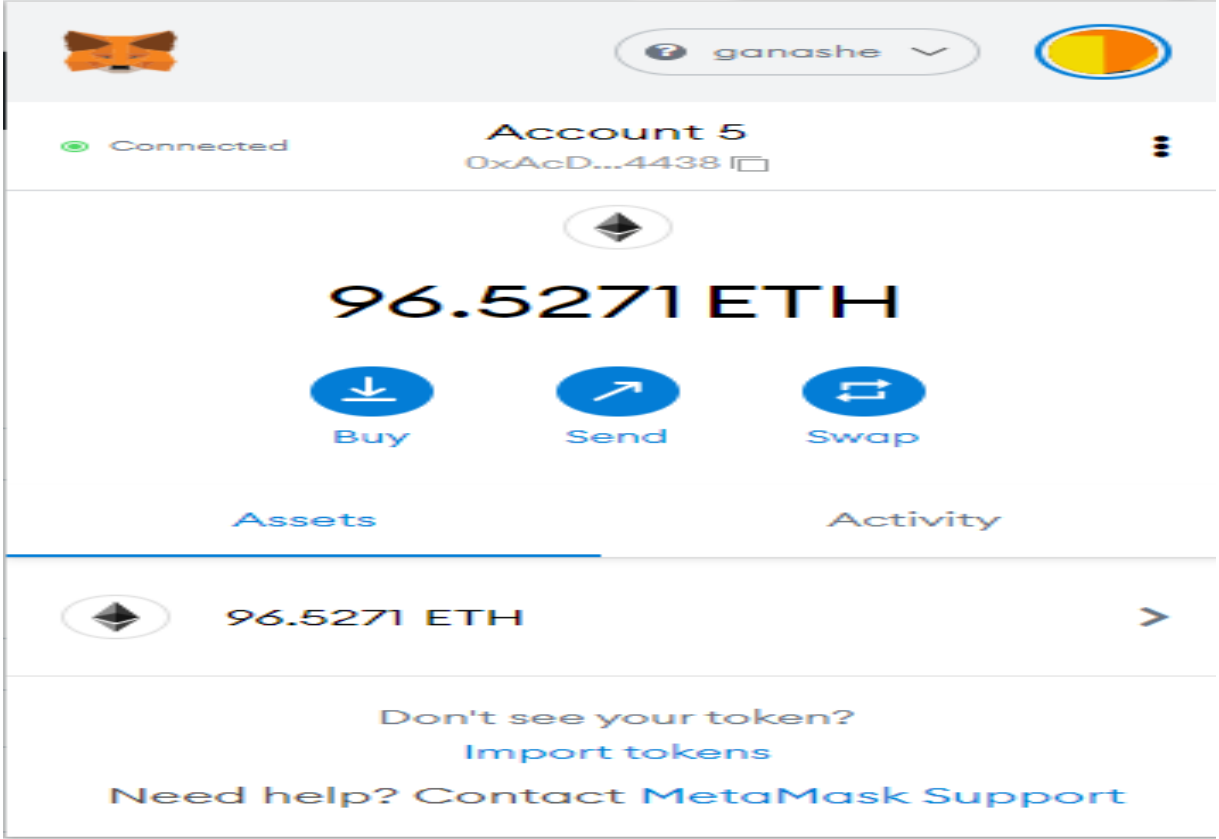
Şekil 3. Önerilen Yöntemin Uygulama Mimarisi

Bu çalışmada e-faturaların blok zincir ve merkezi olmayan depolama alanı üzerinde saklanması metot olarak sunulmasının yanında uygulama olarak da gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın gerçekleştirilmesi sürecinde yerelde çalışan ve test işlemlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla akıllı sözleşmeleri çalıştırabileceğiniz, kendi blok zincir ağınıza oluşturabileceğiniz Ganache yazılı kullanılmıştır (Şekil 4) (ConsenSys, 2021).

ACCOUNTS		BLOCKS	TRANSACTIONS	CONTRACTS	EVENTS	LOGS	SEARCH FOR BLOCK NUMBERS OR TX HASHES
CURRENT BLOCK 95	GAS PRICE 2000000000	GAS LIMIT 6721975	HARDFORK MUIRGLACIER	NETWORK ID 5777	RPC SERVER HTTP://127.0.0.1:7545	MINING STATUS AUTOMINING	WORKSPACE SEDÁTE-FAMILY
MNEMONIC visit logic deposit maid service tomorrow fix acid legend connect venue tiger		HD PATH m/44'/60'/0'/0/account_index					
ADDRESS 0xAcd605526778073CFFde463eb2a9963b3a034438	BALANCE 96.53 ETH	TX COUNT 88	INDEX 0				
ADDRESS 0xb9f23BFba7eA38Efc29CbF39B069c8Be611B089d	BALANCE 103.16 ETH	TX COUNT 7	INDEX 1				
ADDRESS 0x7c26066053Ce759126901401A5357bc5C3636C5B	BALANCE 100.02 ETH	TX COUNT 0	INDEX 2				
ADDRESS 0xbFB46f9Ff25861649D61B122e218aaF4A167C6F4	BALANCE 100.00 ETH	TX COUNT 0	INDEX 3				
ADDRESS 0xddc88f7495A163E17ae04b69dC8faFa119870fca	BALANCE 100.00 ETH	TX COUNT 0	INDEX 4				
ADDRESS 0x27885B1671f7Ef477a9aC815E63C26f4177767b6	BALANCE 100.00 ETH	TX COUNT 0	INDEX 5				
ADDRESS 0x888F0CCBF04d20313C6D2bb7AAf81C90cFAAC6d4	BALANCE 100.00 ETH	TX COUNT 0	INDEX 6				

Şekil 4. Ganache Ekran Görüntüsü

Ganache aracı üzerinde oluşturulmuş hesapların kontrolü ve GAS ödemelerinin gerçekleştirilmesi amacıyla Metamask cüzdanı (Şekil 5) kullanılmıştır. Front-End katmanında son kullanıcı ile etkileşime geçmesi için HTML, Javascript dilinin Web3Js paketinden faydalanılmıştır (Web3Js, 2021).



Şekil 5. Metamask Cüzdan Uygulaması Ekran Görüntüsü

Uygulama Şekil 3.'de belirtildiği üzere aynı süreçlere sahiptir. Son kullanıcı web tarayıcısı ile Şekil 6.'te verilmiş olan web formuna ulaşmaktadır. Bu form doldurulduktan sonra Javascript kodları Ethereum ağı üzerinde tutulan akıllı kontrat ile iletişime geçmektedir.

Fatura Oluştur

Fatura Bilgileri

Fatura No :	Fatura Tutar :	Fatura Tarihi :
<input type="text" value="Fatura No"/>	<input type="text" value="Fatura Tutar"/>	<input type="text" value="gg.aa.yyyy --:--"/>

Fatura oluşturan Bilgileri

Ünvan :	İlçe :	İl :	Ülke :	
<input type="text" value="Ünvan"/>	<input type="text" value="İlçe"/>	<input type="text" value="İl"/>	<input type="text" value="Ülke"/>	
Adres :				
<input type="text" value="Adres"/>				
Telefon :	Vergi Dairesi :	Vergi Kayıt No :	Ticaret Sicil No :	Mersis No :
<input type="text" value="Telefon"/>	<input type="text" value="Vergi Dairesi"/>	<input type="text" value="Vergi Kayıt No"/>	<input type="text" value="Ticaret Sicil No"/>	<input type="text" value="Mersis No"/>

Fatura Sahibi Bilgileri

İsim :	Soyad :	TC :
<input type="text" value="İsim"/>	<input type="text" value="Soyad"/>	<input type="text" value="TC"/>
İlçe :	İl :	Ülke :
<input type="text" value="İlçe"/>	<input type="text" value="İl"/>	<input type="text" value="Ülke"/>
Adres :		
<input type="text" value="Adres"/>		
Eposta :	Telefon :	
<input type="text" value="Eposta"/>	<input type="text" value="Telefon"/>	
<input type="button" value="Create Fatura"/>		

atus: Ready!

Coded By Mansur BEŞTAŞ 2021

Şekil 6. Fatura Oluşturma Formu

Kontrat ile iletişim sağlayan Javascript kodları şekil 7.'da verilmiştir. Şekil 7'da görüleceği üzere dosya yükleme, fatura varlığının kontrolü, fatura kaydı vb. metotlar bulunmaktadır.


```

1  const testmi = 1;
2  if(testmi == 1){
3    var NODE_URL = "https://data-seed-prebsc-2-s2.binance.org:8545/"; // test
4    var CONTRACT_ADDRESS = "0xb85dA4455615Aa8699b99a10d79cCF5f2EfcA9E6"; // fatura
5  } else {=
6
7
8
9
10 const WALLET_ADDRESS = "0xAcD605526778073CFFde463eb2a9963b3a034438";
11 const PRIVATE_KEY = "0xc18809495a9956a5622176bf542e5dfecd3aba9612a282c963e406210317fa35";
12 const chain_id = 1337;
13 > const abi = [=
109  /* fonksiyonlar */
110 > async function loadWeb3() {=
116
117 > async function loadContract() {=
120
121 > async function getCurrentAccount() {=
125
126 > async function load() {=
132
133 > function updateStatus(status) {=
138
139  ////////////////////////////////////////////////////
140 > async function createFatura(){=
195
196 > async function contratcalistir(FaturaNo, OvergiKayitNo, DosyaHash, account){=
206
207 const sleep = (ms) => new Promise(resolve => setTimeout(resolve, ms))
208
209 > async function getaccountdata(){=
213
214 > async function fileuploadipfs(file_name){=
233
234 > async function checkFaturaExist(){=
263
264 > async function kaydet_dosya(FaturaNo, bilgiler_toplu){=
274
275 > async function getFaturaNumber(){=
293
294 > async function createFaturaPrivatekey(){=
316
317 > async function sentTransaction(){=
336
337 > async function testFatura(){=
347
348 > async function getFaturaDetails(){=
364
365 async function verifyFatura(){
366 let id = $('#FaturaHash').val();
367 getDetailsIpfs(id)
368 }
369 > async function getDetailsIpfs(DosyaHash){=
405
406 > /*=
428 load();
429

```

Şekil 7. Javascript Kodları

Javascript kodları Solidity dilinde yazılmış akıllı sözleşme ile iletişime geçmektedir. Bu akıllı sözleşmenin kodları şekil 8.'de verilmiştir. Akıllı sözleşme kendisine gönderilmiş olan fatura bilgisinin blok zincir ağı üzerinde kayıtlı olup olmadığı kontrol etmektedir. Eğer kayıtlı değil ise IPFS üzerinde kaydı yapılmış olan dosyanın adres bilgisi ağ üzerinde kaydedilmektedir. Solidity kodları incelendiğinde getData fonksiyonu (sıra 39-44) ile faturanın ağ üzerinde kayıtlı olup olmadığı kontrolü gerçekleştirilmektedir. GenerateFatura fonksiyonu (sıra 27-37) ile fatura bilgisi ve dosya bilgisi ağ üzerine kaydedilmektedir.

```

1  pragma solidity ^0.4.24;
2
3  contract Fatura {
4      constructor() public {}
5
6      struct Fatura {
7          string candidate_name;
8          string org_name;
9          string course_name;
10         uint256 expiration_date;
11     }
12
13     mapping(bytes32 => Fatura) public faturalar;
14
15     event faturaGenerated(bytes32 _faturaId);
16
17 > function stringToBytes32(string memory source) private pure returns (bytes32 result) {=
25     }
26
27     function generateFatura(
28         string memory _id,
29         string memory _candidate_name,
30         string memory _org_name,
31         string memory _course_name,
32         uint256 _expiration_date) public {
33         bytes32 byte_id = stringToBytes32(_id);
34         require(faturalar[byte_id].expiration_date == 0, "Fatura zaten var");
35         faturalar[byte_id] = Fatura(_candidate_name, _org_name, _course_name, _expiration_date);
36         emit faturaGenerated(byte_id);
37     }
38
39     function getData(string memory _id) public view returns(string memory, string memory, string memory, uint256) {
40         bytes32 byte_id = stringToBytes32(_id);
41         Fatura memory temp = faturalar[byte_id];
42         require(temp.expiration_date != 0, "No data exists");
43         return (temp.candidate_name, temp.org_name, temp.course_name, temp.expiration_date);
44     }
45 }
46 |

```

Şekil 8. Akıllı Kontrat Kodları

Blok zincir ağı üzerinde kaydedilmiş olan bir fatura, hem fatura bilgisi hem de IPFS üzerinde kaydedilmiş dosya bilgisi ile sorgulama işlemi yapılabilir. IPFS üzerinde kaydedilen her dosyanın özet bilgisinden oluşan adres değeri alınarak benzer bir dosyanın olup olmadığı kontrol edilmektedir. Bu IPFS üzerinde dosya olarak kaydedilen faturaların tekliğini sağlamaktadır.

5. Sonuç

Sürekli gelişen teknoloji hayatın tüm alanlarında kendine yer edinmektedir. İşletmeler gelişen teknolojinin getirdiği kolaylık ve verimlilik fırsatlarını sürekli olarak süreçlerine entegre etmektedir. İşletmelerin muhasebe iş ve işlemleri, işletmede gerçekleştirilen standart faaliyetlerde önemli yer tutmaktadır. Dünyada ve Türkiye’de muhasebe işlemlerinin devlet eli ile teknolojik imkanlardan faydalanılarak kolaylaştırma sürecine geçilmiştir. Muhasebe işlemlerinde önemli işlerden biri de faturadır. Faturanın oluşturulması ve saklanması dijitalleşmenin getirdiği fırsatlar ile dönüşüme girmiştir. Dijitalleşmenin getirdiği dönüşüm e-

fatura kavramını ortaya çıkarmıştır. Halihazırdaki e-fatura çözümleri merkezi yazılım ve depolama birimleri ile gerçekleştirilmektedir.

Son yıllarda blok zincir ve merkezi olmayan depolama çözümleri birçok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Blok zincir ve merkezi olmayan depolama çözümleri, beraberlerinde merkezi olmayan uygulamaları ortaya çıkarmıştır. Merkezi olmayan uygulamaların veri güvenliği, değiştirilemezlik faydalarının yanısıra teknolojik yatırım ihtiyacını azaltması bir başka avantaj olarak görölmektedir. Bu çalışmada merkezi olmayan bir uygulama geliştirilmiş ve bu uygulama aracılığı ile e-faturaların 3. taraf güvenine ihtiyaç duyulmadan kayıt altına alınması için çözüm önerisi sunulmuştur. Önerilen özüm yöntemi tamamen kendi kendine çalışan ve verinin değişikliğe karşı korumalı olarak çalışması yönüyle önemlidir. Gelecekte blok zincir ve akıllı kontratlar desteği ile oluşturulmuş merkezi olmayan uygulamaların günlük hayatta birçok alanda daha fazla yer alacağı düşünölmektedir. Bu yönüyle bu çalışma muhasebe alanında önemli yere sahiptir.

KAYNAKÇA

- Allison, I. (2016). Skuchain: Here's how blockchain will save global trade a trillion dollars. *International Business Times*, 1–5. <https://www.ibtimes.co.uk/skuchain-heres-how-blockchain-will-save-global-trade-trillion-dollars-1540618>. Erişim tarihi: 28.12.2021
- Asrav, E. A. (2019). Blok Zincir Teknolojisi Ve Akıllı Sözleşmelerin Vergilendirme Usulleri İle Muhasebe Ve Denetim Uygulamalarına Muhtemel Etkileri. *Vergi Raporu*, (232), 245–268.
- Atabey, A. ve Parlakkaya, R. (2004). *Muhasebede Belge Düzeni*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Atçı, M. (2019). Blok Zincir, Akıllı Sözleşmeler ve Üçlü Kayıt Sistemi Vergi ve Muhasebe Uygulamalarına Katkı Sağlayabilir mi? *Vergi Sorunları Dergisi*, 42(370), 76–88.
- Aykın, H. (2002). Türk Vergi Hukukunda Elektronik Defter, Belge ve Kayıt Kavramları. *Yaklaşım Dergisi*, (110).
- Baev, A. A., Levina, V. S., Reut, A. V, Svidler, A. A., Kharitonov, I. A. ve Grigor'ev, V. V. (2020). Blockchain technology in accounting and auditing. *Accounting. Analysis. Auditing*, 7(1), 69–79.
- Benet, J. ve Greco, N. (2017). *Filecoin: A Decentralized Storage Network. Protocol Labs*. <https://filecoin.io>. Erişim tarihi: 28.12.2021
- Brito, J. ve Castillo, A. (2013). BITCOIN A Primer for Policymakers. <http://online.wsj.com/article/SB100>. Erişim tarihi: 28.12.2021
- Cai, C. (2019). Triple-entry accounting with blockchain: How far have we come? *Accounting & Finance*, 61. doi:10.1111/acfi.12556
- ConsenSys (2021). Truffle Suite. <https://trufflesuite.com/ganache/>. Erişim tarihi: 28.12.2021
- Clack, C. D., Bakshi, V. A. ve Braine, L. (2016). Smart contract templates: foundations, design landscape and research directions. *arXiv preprint arXiv:1608.00771*.
- Dai, J. ve Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3), 5–21.
- Demirdöven, M. O. (2017). *Muhasebede E fatura ve E defter; Türkiye'de E fatura E defter Sistemine Geçen İşletmelere İlişkin Bir Araştırma*. <http://dspace.trakya.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/trakya/2019/0142449.pdf?sequence=1>. Erişim tarihi: 20.12.2021
- Elektronik defter genel tebliği (2019). Elektronik defter genel tebliği (sıra no: 1)'nde değişiklik yapılmasına dair tebliğ. Resmi Gazete (Sayı: 30923). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/10/20191019-4.htm>. Erişim tarihi: 20.12.2021
- Finley, K. (2016). The Inventors of the Internet Are Trying to Build a Truly Permanent Web. *Wired*. 20 Haziran. <https://www.wired.com/2016/06/inventors-internet-trying-build-truly-permanent-web/>. Erişim tarihi: 30.12.2021
- Fullana, O. ve Ruiz, J. (2021). Accounting information systems in the blockchain era. *International Journal of Intellectual Property Management*, 11(1), 63–80.
- Gelir İdaresi Başkanlığı. (2013). e-Fatura Portalı Kullanım Kılavuzu. *e-Fatura Portalı Kullanım Kılavuzu*. Ankara: Gelir İdaresi Başkanlığı.
- Guerar, M., Merlo, A., Migliardi, M., Palmieri, F. ve Verderame, L. (2020). A fraud-resilient blockchain-based solution for invoice financing. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 67(4), 1086–1098.
- Haber, S. ve Stornetta, W. S. (1991). How to time-stamp a digital document. *Journal of Cryptology*, 3(2), 99–111. doi:10.1007/BF00196791
- Hambiralovic, M. ve Karlsson, R. (2018). Blockchain Accounting in a Tripple-Entry System.
- Jamil, F., Hang, L., Kim, K. ve Kim, D. (2019). A Novel Medical Blockchain Model for Drug Supply Chain Integrity Management in a Smart Hospital. *Electronics* . doi:10.3390/electronics8050505
- Lau, D., Lau, D., Jin, T. S., Kho, K., Azmi, E., Lee, T. M., & Ong, B. (2020). How to Defi (Vol. 1). <https://www.coingecko.com/account/rewards/how-to-defi-book?locale=tr>. Erişim tarihi: 02.01.2022
- Lazanis, R. (2015). How Technology Behind Bitcoin Could Transform Accounting As We Know It. *BrainStation*. 22 Ocak. <https://brainstation.io/magazine/how-technology-behind-bitcoin-could-transform-accounting-as-we-know-it>. Erişim tarihi: 01.01.2022
- Liu, M. ve Fraser, J. (2018). *Origin White Paper*. <https://www.originprotocol.com/en/whitepaper>. Erişim tarihi: 23.12.2021
- Merkle, R. C. (1987). A Digital Signature Based on a Conventional Encryption Function. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 293 LNCS, 369–378. doi:10.1007/3-540-48184-2_32
- Mittal, V. (2017). A survey of Blockchain Technologies for Open Innovation. *World Open Innovation Conference 2017*, (November), 1–27.
- Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. *Decentralized Business Review*, 21260.

- Narayanan, K., Goel, S., Singh, A., Shrinivasan, Y., Chakraborty, S., Selvam, P., Verma, M. (2020). Blockchain based e-invoicing platform for global trade. *2020 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain)*, ss. 385–392. IEEE.
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A. ve Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction*. Princeton University Press.
- Özdoğan, B. ve Karğın, S. (2018). Blok zinciri teknolojisinin muhasebe ve finans alanlarına yönelik yansımaları ve beklentiler. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (80), 161–176.
- Özkul, F. ve Alkan, B. Ş. (2020). Dijital çağda muhasebenin dönüşümü:“Blockchain” teknolojisinde muhasebe ve mali kontroller. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22(2), 218–236.
- Pascual Pedreño, E., Gelashvili, V. ve Pascual Nebreda, L. (2021). Blockchain and its application to accounting. *Intangible Capital*, 17(1), 1–16.
- Resmi Gazete. (2010). Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği. *Resmi Gazete*. 5 Mart. <https://www.gib.gov.tr/node/88067>. Erişim tarihi: 28.12.2021
- Sharma, A. (2018, 24 Ağustos). 5 Trends Shows How Blockchain Is Changing Social Media | Hacker Noon. *Hackernoon*. 24 Ağustos. <https://hackernoon.com/5-trends-shows-how-blockchain-is-changing-social-media-ba50c975c041>. Erişim tarihi: 26.11.2021
- Vergi Usul Kanunu. (1961). Vergi Usul Kanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.4.213.pdf>. Erişim tarihi: 20.01.2022
- Yanık, R. ve Karadaş, A. (2013). E-Faturanın Türkiye Muhasebe Standartları Uyum Sürecine Uygun Düzenlenmesine İlişkin Bir Öneri. *Ekev Akademi Dergisi*, 57(57), 133–142.
- Web3Js (2021). Ethereum JavaScript API. <https://web3js.readthedocs.io/en/v1.7.0/index.html>. Erişim tarihi: 02.12.2021