ECONOMICS, BUSINESS & ORGANIZATION RESEARCH
EBOR
JOURNAL
2019

Journal of EBOR

Economics, Business & Organization Research

Vol: 7 Issue: 1 *December 2025*

e-ISSN 2687-5942

E-ISSN 2687-5942

Economics Business and Organization Research

Yıl: 7 Sayı: 1
Year: 7 Number: 1

2025

Sahibi / Owner
Mehmet GOKERIK

Baş-Editör / Editor in Chief
Erhan AYDIN

Editör Yardımcıları / Associate Editors
Cigdem KARIS
Betul HAYRULLAHOGLU

Journal of Economics Business and Organization Research, yılda bir kez yayımlanan uluslararası, hakemli ve bilimsel bir dergidir. Dergide yayımlanan tüm makalelerin sorumluluğu yazarlara aittir. Dergide yer alan metinler, izin alınmadan kısmen veya tamamen basılamaz ya da çoğaltılamaz. Dergiye gönderilen makalelerin yayımlanıp yayımlanmamasına ilişkin nihai karar Editörler Kurulu'na aittir. Gönderilen makaleler iade edilmez. Dergide yayımlanan makaleler, kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

Journal of Economics Business and Organization Research is an international, peer-reviewed scholarly journal published once a year. The authors bear full responsibility for the content of the articles published in the journal. The texts published in the journal can not be reproduced or distributed, in whole or in part, without prior permission. The final decision regarding the acceptance or rejection of submitted manuscripts rests solely with the Editorial Board. Submitted manuscripts are not returned. Articles published in the journal can not be used without proper citation.

Yazışma Adresi / Correspondence Address

Karabuk University, Faculty of Management, Business Department
78000 Karabuk/TURKEY

Tel: (0370) 418 64 27

Web Address: https://dergipark.org.tr/en/pub/ebor

E-mail: eborjournal@gmail.com

KARABUK

2025

EDİTÖR KURULU / EDITORIAL BOARD

Erhan AYDIN	IPAG Business School Paris	France
Cigdem KARIS	Trabzon University	Turkey
Betul HAYRULLAHOGLU	Usak University	Turkey

DANIŞMA KURULU / ADVISORY COMMITTEE

Ummi Naiemah Saraih	University Malaysia Perlis	Malaysia
Emir Ozeren	Dokuz Eylul University	Turkey
Adnan Ul Haque	Yorkville University	Canada
Ozan Buyukyilmaz	Karabuk University	Turkey
João Farinha	Isla Santarem	Portugal
Regina Lenart-Gansiniec	Jagiellonian University	Poland
Ranato Santos	AESE	Portugal
Shahriar Parvez	EuroMed Business Research Institute	Bangladesh
Małgorzata Adamska	Opole University of Technology	Poland
Alessandro Barca	University of Bari Aldo Moro	Italy
Mariella Tripaldi	University of Calabria	Italy
Vittoria Bosna	University of Bari Aldo Moro	Italy
Julian Diaz Tautiva	University of Desarrollo	Chile
Ambassador Froilan Mobo	Philippine Merchant Marine Academy	Philippine
Oksana Portna	VN Karazin Kharkiv National University	Ukraine
Giuseppe Catenazzo	ICN Business School –ARTEM	France
Tatheer Zahra Sherazi	International Islamic University Islamabad	Pakistan
Saim Kayadibi	International Islamic University	Malaysia
Osman Tuzun	Usak University	Turkey

İÇİNDEKİLER

Araştırma Makaleleri

	Sayfa Numarası
KRİPTO PARALARDA SPEKÜLATİF BALONLAR: DE-FI ÖRNEKLERİ **Hasan ÇİLOĞLU, Osman TÜZÜN**	1-20
EKONOMETRİK MODEL BELİRLEME VE D-AYRIMI: BİR MONTE CARLO DENEYİ **Fernando VERA-SÁNCHEZ**	21-39
FİNANSAL YENİLİK BRICST ÜLKELERİNDE EKONOMİK BÜYÜMEYİ ARTIRIYOR MU? **Elif Duygu KÖMÜRCÜOĞLU**	40-57
DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN ZORLUK, KOLAYLIK VE ÇALIŞAN DİRENÇLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: YÖNETİCİLERİN GÖRÜŞLERİ ÜZERİNE NİTEL BİR ÇALIŞMA **Saliha EMRE DEVECİ**	58-88
YÖNETİM VE ORGANİZASYONDA DİJİTAL LİDERLİK: ZORLUKLAR, FIRSATLAR VE YÖNTEMSEL YAKLAŞIMLAR **Deniz ÇINAR**	89-108

CONTENTS

Research Articles

	Page Number
SPECULATIVE BUBBLES IN CRYPTOCURRENCIES: DE-FI EXAMPLES **Hasan ÇİLOĞLU, Osman TÜZÜN**	1-20
ECONOMETRIC MODEL SPECIFICATION AND D-SEPARATION: A MONTE CARLO EXPERIMENT **Fernando VERA-SÁNCHEZ**	21-39
DOES FINANCIAL INNOVATION BOOST ECONOMIC GROWTH IN BRICST COUNTRIES? **Elif Duygu KÖMÜRCÜOĞLU**	40-57
EVALUATION OF THE DIGITAL TRANSFORMATION PROCESS IN TERMS OF CHALLENGES, FACILITATORS, AND EMPLOYEE RESISTANCE: A QUALITATIVE STUDY BASED ON MANAGERS' PERSPECTIVES **Saliha EMRE DEVECİ**	58-88
DIGITAL LEADERSHIP IN MANAGEMENT AND ORGANIZATION: CHALLENGES, OPPORTUNITIES, AND METHODOLOGICAL APPROACHES **Deniz ÇINAR**	89-108

Journal of Economics, Business & Organization Research

Year: 2025, Vol: 7, Issue: 1, pp. 1-20

Article Type: *Research*

Citation: Çiloğlu H., & Tüzün, O. (2025). Kripto paralarda spekülatif balonlar: DE-FI örnekleri. *Journal of Economics, Business and Organization Research, 7*(1), 1-20. https://doi.org/10.66414/ebor.100345

KRİPTO PARALARDA SPEKÜLATİF BALONLAR: DE-FI ÖRNEKLERİ

Hasan ÇİLOĞLU[1]
Osman TÜZÜN[2]

Received / Başvuru: 13.11.2024 **Accepted / Kabul:** 09.01.2025 **Published / Yayın:** 27.12.2025

Öz

Kripto paralar, finans dünyasına hızla yayılarak hem ödeme hem de yatırım aracı olarak benimsenmiştir. Merkeziyetsiz yapıları sayesinde düşük maliyet, hızlı işlem ve finansal özgürlük sunan kripto paralar, Merkeziyetsiz Finans (DeFi) ekosisteminin temelini oluşturmaktadır. Ancak, hızlı değer artışları ve ani fiyat dalgalanmaları spekülatif balon riskini gündeme getirmektedir. Bu makalede, merkeziyetsiz finans (DeFi) projelerinden Aave, Uniswap ve Toncoin'e ait kripto para birimlerinde spekülatif balon olup olmadığı GSADF birim kök testi kullanılarak analiz edilmiş ve öngörülmüştür. Bu çalışmanın amacı, kripto para piyasasında merkeziyetsiz finans (DeFi) projeleri kapsamında oluşan spekülatif balonları analiz ederek bu balonların piyasa dinamikleri üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Ayrıca, DeFi projelerindeki balon oluşumunun temel nedenlerini ve yatırımcı davranışlarını anlamaya yönelik çıkarımlar yapmayı hedeflemektedir. Makalede incelenen çalışmalar ve elde edilen sonuçlara göre Aave altcoininin kritik değerlerin dışına çıkmadan bir seyirde ilerleme yaptığı analiz edilmiş, Toncoin ve Uniswap için ise baloncuklar tespit edilmiştir. Her iki altcoin için de özellikle 2024 yılı başında kritik değerin üzerinde oluşan baloncuklar görülmüştür. Bu sonuç, Aave'nin fiyat hareketlerinin istikrarlı kaldığını, ancak Toncoin ve Uniswap'te 2024 yılı başında spekülatif balon oluşumunun gerçekleştiğini göstererek bu iki altcoinin yatırım açısından daha riskli olduğunu ortaya koymaktadır.

Keywords: *Kripto Para, Spekülatif Balon, Bitcoin, Altcoin, DeFi*

[1] Yüksek Lisans Öğrencisi, Uşak Üniversitesi, Türkiye, ciloglu.hasan35@gmail.com, Orcid: 0000-0003-2919-9909
[2] Doç. Dr., Uşak Üniversitesi, Türkiye, osman.tuzun@usak.edu.tr, Orcid: 0000-0002-4765-6985

SPECULATIVE BUBBLES IN CRYPTOCURRENCIES: DE-FI EXAMPLES

Abstract

Cryptocurrencies have spread rapidly in the financial world and have been adopted as both payment and investment instruments. Cryptocurrencies, which offer low cost, fast transactions and financial freedom thanks to their decentralised structure, form the basis of the Decentralised Finance (DeFi) ecosystem. However, their rapid value increases and sudden price fluctuations raise the risk of speculative bubbles. In this article, whether there is a speculative bubble in the cryptocurrencies of Aave, Uniswap and Toncoin, which are decentralised finance (DeFi) projects, is analysed and predicted using the GSADF unit root test. The aim of this study is to analyse the speculative bubbles in the cryptocurrency market within the scope of decentralised finance (DeFi) projects and to evaluate the effects of these bubbles on market dynamics. It also aims to make inferences to understand the root causes of bubble formation and investor behaviour in DeFi projects. According to the studies examined in the article and the results obtained, it was analysed that the Aave altcoin progressed on a course without going beyond critical values, while bubbles were detected for Toncoin and Uniswap. For both altcoins, bubbles formed above the critical value, especially at the beginning of 2024. This result shows that Aave's price movements remain stable, but speculative bubble formation occurred in Toncoin and Uniswap at the beginning of 2024, indicating that these two altcoins are more risky in terms of investment.

Keywords: *Cryptocurrency, Bitcoin, Altcoin, Speculative Bubble, DeFi*

EXTENDED ABSTRACT

Background & Purpose: The cryptocurrency market has experienced numerous speculative bubbles, with Decentralized Finance (DeFi) emerging as one of the most volatile sectors. DeFi projects offer financial services such as lending, borrowing, and trading without traditional intermediaries, relying instead on blockchain technology and smart contracts. While this innovation has created new opportunities for financial inclusion and efficiency, it has also led to rapid price fluctuations and speculative behavior. Many DeFi tokens have seen extreme price increases followed by sudden crashes, raising concerns about market stability and investor protection. This study aims to analyze the formation and impact of speculative bubbles in the cryptocurrency market, with a particular focus on DeFi projects. By identifying the underlying causes and evaluating their consequences, this research seeks to provide insights into potential risks and regulatory considerations for DeFi and the broader crypto ecosystem.

Research Method: This research adopts a qualitative and quantitative approach, analyzing historical price trends, market sentiment, and case studies of major DeFi projects. It utilizes econometric models to identify speculative bubbles and examines their formation through investor behavior, media influence, and regulatory factors.

Conclusion: The research findings suggest that DeFi projects are highly susceptible to speculative bubbles due to their decentralized nature, high-yield incentives, and rapid innovation cycles. Many DeFi tokens experience sharp price increases driven by investor enthusiasm, only to collapse once market sentiment shifts. The decentralized and largely unregulated environment of DeFi further exacerbates the risks, making it difficult for traditional financial safeguards to prevent excessive speculation. While DeFi represents a revolutionary shift in financial services, its susceptibility to bubbles raises concerns about market stability, investor protection, and long-term sustainability. To mitigate these risks, a balanced approach involving better risk management strategies, investor education, and thoughtful regulatory frameworks is necessary. This study highlights the importance of developing mechanisms to enhance transparency, reduce market manipulation, and ensure the sustainable growth of DeFi within the broader financial ecosystem.

1. GİRİŞ

Bitcoin'in 2009 yılında piyasaya sürülmesinden itibaren, kripto paralar değer birikimi ve yatırım aracı olarak hızla benimsenmiş ve yaygınlaşmıştır. Dijitalleşmenin hız kazanması ve blockchain teknolojisinin gelişimi, kripto paraların finans dünyasında önemli bir yer edinmesine olanak tanımıştır. Bu süreçte, Bitcoin'in yanı sıra pek çok altcoin (alternatif kripto paralar) ortaya çıkmış ve yatırımcıların ilgisini çekmiştir. Kripto paralar, merkeziyetsiz yapıları, vaat ettikleri yüksek getiriler ve finansal sistemlerde devrim niteliğinde yenilikler sunmaları nedeniyle büyük bir popülarite kazanmıştır.

Ancak, bu hızlı büyüme aynı zamanda spekülatif balonlar ve piyasa manipülasyonlarına da zemin hazırlamıştır. Kripto para piyasasında spekülatif balonların varlığı, fiyatların hızla yükselmesi ve ardından ani düşüşler yaşanması ile kendini göstermektedir. Fiyat balonları, yatırımcıların "sürü psikolojisi" ile hareket edip yeni alıcıları da sürece dahil ederek, kendi kendini devam ettiren bir döngü (self-sustaining) meydana getirmektedir (Ural, 2022: 190). Bu durum, yatırımcılar için büyük kayıplar yaratma potansiyeline sahiptir. Özellikle altcoinler, genellikle daha düşük piyasa değeri ve likiditeye sahip olmaları nedeniyle spekülatif balonlara karşı daha savunmasızdır.

Spekülatif balonlar, bir varlığın fiyatının gerçek değerinden sapması ve bu sapmanın ani bir fiyat artışıyla kendini göstermesi durumuna söylenmektedir. Balon fiyat terimi, genellikle bu aşırı değer artışlarını ve ardından gelen ani ve büyük değer kayıplarını ifade etmektedir. Spekülatif balonların patlaması, yatırımcıların hızla varlıklarını satmasına ve fiyatların hızla düşmesine neden olabilmektedir. Örneğin Hollanda'da 17. yüzyılda yaşanmış olan "Lale Çılgınlığı" ile çok fazla değer kazanan lale soğanları neredeyse bir ev maliyetine satılmaktaydı. Ancak arkasından gelen hükümet ve yerel yönetimlerin düzenlemeleri, spekülatörlerin piyasadan çekilmesi ve fiyatların yüksek seviyelerden bir anda hızla düşmesi birçok kişinin maddi kayıplar yaşamasına neden olmuştur. Bu tür dalgalanmalar, ekonomik krizlere ve yatırımcıların büyük zararlar yaşamasına yol açabilir (Porras, 2016: 5).

Balon fiyat olgusu, bir varlığın fiyatının temel değerlerinden belirgin bir şekilde saparak aşırı derecede yükselmesi ve bu durumun genellikle spekülasyon, yatırımcı psikolojisi ve finansal sistemdeki dengesizliklerle tetiklenmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu olgu, yatırımcıların gelecekte daha yüksek fiyatlardan satma beklentisiyle varlıkları satın alması, sürü davranışları, düşük faiz oranları ve yetersiz regülasyonlar gibi faktörlerin birleşimiyle ortaya

çıkmaktadır. Balon patladığında ise ani ve keskin fiyat düşüşleri, piyasalarda likidite sıkıntıları ve ekonomik krizlerle sonuçlanmaktadır. Bu süreç, tüketici ve yatırımcı güvenini sarsar, kredi mekanizmasını bozar ve yanlış kaynak tahsisine neden olmaktadır. Ayrıca, merkez bankalarını ve hükümetleri istikrar sağlamak için müdahaleye zorlayarak ekonomi üzerinde uzun vadeli olumsuz etkiler bırakabilmektedir. Bu durum, finansal piyasaların ve ekonomilerin kırılganlığını gözler önüne sermektedir. Finansal piyasalarda kırılgan ekonomilerde güçlü ekonomilere göre yüksek dış borç ve rezerv eksikliği, ani ve yıkıcı fiyat düşüşleri, zayıf ve kırılgan bankacılık sistemi ve uzun ve sancılı olabilecek bir krizden çıkış süreci görülmektedir.

Tarih boyunca zaman zaman finansal balonlar görülmüştür. Bu ekonomik balonların bazıları kısa ömürlü olurken, bazıları ise uzun vadede etkili olmuştur. Küresel entegrasyonun artmasıyla birlikte, krizlerin etkileyebileceği ekonomik alanlar da genişlemiştir. Bu durum, finansal balonların yalnızca belirli ülkelerin finansal piyasalarındaki olaylarla sınırlı kalmayıp, özellikle çok uluslu şirketlerin çeşitli ülkelerdeki faaliyetleri aracılığıyla diğer milletleri de doğrudan etkilemesine neden olmaktadır. Son zamanlarda, kripto paraların değerinde meydana gelen hızlı artışlar, yatırımcıların ilgisinin artması ve işlem hacimlerinin yükselmesi, balon oluşumu tartışmalarının daha fazla dikkat çekmesine yol açmaktadır. Bu durum, dünyanın farklı bölgelerinde bireysel ve kurumsal yatırımcıların yoğun ilgisini çeken kripto paraların, "Yeni bir finansal balonun ortaya çıkmasına sebep olabilir mi?" sorusunu gündeme taşımaktadır (Evlimoğlu vd., 2021: 471). Tarihsel olarak, finansal balonlar ve krizler arasında doğrudan bir bağlantı olduğu görülmekte, balonların patlaması genellikle krizlerin fitilini ateşlemektedir (Oran, 2011: 151). Kripto paralarda spekülatif balonlar, piyasa dinamiklerinin ve yatırımcı davranışlarının anlaşılması açısından önemli bir olgudur. Balonlar, aşırı fiyat dalgalanmalarına ve yatırımcı kayıplarına yol açarak piyasa istikrarını tehdit edebilir. Bu durum, düzenleyici kurumlar için politika geliştirme ihtiyacını artırırken, yatırımcıların da bilinçli kararlar alabilmesi adına finansal farkındalığın önemini ortaya koymaktadır. Spekülatif balonların etkilerinin incelenmesi, kripto para piyasalarının sürdürülebilirliği için kritik bir gerekliliktir.

Finansal balonlar, Garber (1990) tarafından balonların her zaman irrasyonel hareketler olarak değerlendirilmemesi gerektiğini, bazen ekonomik yenilikleri ve dönüşümleri hızlandırıcı etkiler yaratabileceğini ifade etmektedir. Kindleberger ve Aliber (2005) tarafından ise spekülatif davranışların ve irrasyonel piyasa coşkusunun bir sonucu olarak tanımlanırken, Shiller (2015) bu tür balonların artan piyasa farkındalığı ve düzenleyici çerçeveler sayesinde gelecekte daha az sıklıkla görülebileceğini savunmaktadır. Öte yandan, Cheah ve Fry (2015),

kripto para piyasalarındaki spekülatif fiyat dalgalanmalarının, geleneksel finansal balonlarla benzer dinamikler taşıdığını ve bu tür piyasalarda balonların daha sık ortaya çıkabileceğini öne sürmektedir.

Makale, kripto para piyasalarında, merkeziyetsiz finans (DeFi) projelerinde görülen spekülatif balonların oluşum süreçlerini ve piyasa üzerindeki etkilerini inceleyerek literatürdeki bu alandaki boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Finans alanında son yıllarda önemi giderek artan ve yeni bir uygulama alanı olan merkeziyetsiz finans konusu güncel bir alan olarak ele alınmakta ve bu yönüyle literatüre özgün bir katkı sağlamaktadır. Spekülatif balonların tespiti için kullanılan GSADF yöntemi, zaman serisi verilerinde balon oluşumunu ve patlama noktalarını hassas bir şekilde belirleme avantajı sunar. Bu çalışma, DeFi projelerindeki fiyat dalgalanmalarının temel nedenlerini analiz ederek, hem yatırımcı davranışlarının hem de düzenleyici politikaların daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmakta ve literatüre spekülatif balonların tespiti ve yönetimi konusunda değerli bir perspektif sunmaktadır.

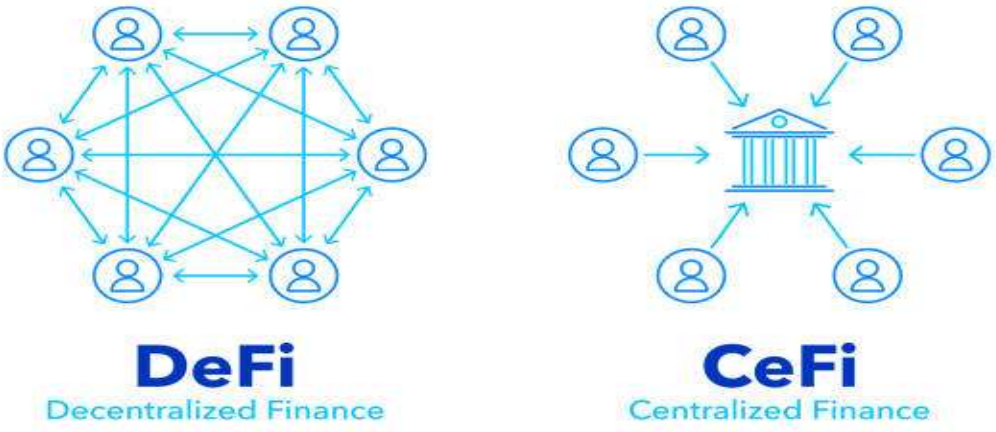
Bu çalışmada, kripto para piyasasında yaygın olarak kullanılan altcoinlerde finansal balonların bulunup bulunmadığı, bu balonların ortaya çıkış ve sona erme zamanları, Phillips vd. (2015) tarafından geliştirdiği GSADF yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. İlk bölümde, kripto paraların doğuşu ve balon fiyat kavramı incelenmiş, ardından merkeziyetsiz finans açıklandıktan sonra kripto paralarla ilgili önceki çalışmalar değerlendirilmiştir. Daha sonraki bölümde, çalışmada kullanılan veri seti ve yöntem hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir. Son bölümde ise elde edilen bulgular ve öneriler tartışılmıştır.

2. MERKEZİYETSİZ FİNANS (DEFİ): YENİ NESİL FİNANS DÜNYASI

Merkeziyetsiz Finans, ya da daha yaygın bilinen adıyla DeFi (Decentralized Finance), blokzincir ve dağıtık defter teknolojisi sayesinde geleneksel finans kurumlarını aradan çıkararak, finansal işlemlerin akıllı sözleşmeler ve otomatik algoritmalar üzerinden yürütüldüğü bir sistemdir. Bu sistemde, banka veya aracı kurumlar yerine yazılımlar ve kodlar işlemleri yönetmektedir (Sert, 2022).

DeFi, blockchain (blok zinciri) teknolojisi üzerine inşa edilen bir yapıdır ve geleneksel finans sistemlerinin sunduğu hizmetleri merkeziyetsiz bir yapıda sağlamaktadır. Bu ekosistemde, işlemler akıllı sözleşmeler aracılığıyla otomatikleştirilir ve kullanıcılara daha fazla özgürlük, güvenlik ve şeffaflık sunmaktadır.

Şekil 1: Merkezi ve merkeziyetsiz finans çalışma prensipleri



2.1. DeFi'nin Temel Unsurları

DeFi'nin en temel bileşenlerinden biri blok zinciri teknolojisidir. Blok zinciri, verilerin merkeziyetsiz düğümler arasında dağıtıldığı ve her birinin belirli bir veri parçasını sakladığı bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Bu sistem sayesinde işlemler, herhangi bir merkezi otoriteye bağlı olmaksızın güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilir. DeFi protokollerinde çoğunlukla Ethereum blok zinciri kullanılmaktadır, çünkü Ethereum'un akıllı sözleşme altyapısı merkeziyetsiz uygulamaların geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

DeFi'nin ikinci önemli unsuru akıllı sözleşmelerdir. Akıllı sözleşmeler, belirli şartlar karşılandığında otomatik olarak çalışan kod parçacıklarıdır. Bu sayede, kullanıcılar arasında güvenilir işlemler yapılabilir ve işlemler hızlıca yürütülebilmektedir. Bir kredi sözleşmesi, borç verme ya da takas işlemi akıllı sözleşme tarafından yürütülür ve bu süreçte herhangi bir insan müdahalesine gerek duyulmamaktadır.

2.2. Merkeziyetsiz Finansın Avantajları

Merkeziyetsizlik: DeFi'nin en belirgin avantajı, merkeziyetsiz yapısı sayesinde finansal işlemlerin aracılara ve merkezi otoritelerden bağımsız olarak gerçekleştirilmesidir. Geleneksel finans sistemleri, bankalar ya da aracı kurumlar tarafından kontrol edilirken, DeFi platformlarında bu kontrol tamamen kullanıcıların elindedir. Kullanıcılar, kendi varlıklarını merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan yönetebilmektedir.

Erişilebilirlik: DeFi, internet erişimi olan herkesin finansal hizmetlere ulaşmasını sağlamaktadır. Geleneksel bankacılık sistemlerinde coğrafi kısıtlamalar, yüksek işlem ücretleri

veya minimum bakiye gereksinimleri gibi engeller bulunabilmektedir. DeFi ise dünya çapında erişilebilirdir ve bu da bankacılık hizmetlerine erişimi olmayan milyonlarca insan için bir fırsat yaratmaktadır.

Şeffaflık ve Güvenlik: DeFi protokolleri, blok zincir üzerinde çalıştığı için tüm işlemler halka açık ve izlenebilir durumdadır. Bu şeffaflık, sistemin güvenilirliğini artırmaktadır. Ayrıca, akıllı sözleşmeler ile yapılan işlemler merkezi bir sunucuya bağlı olmadığı için güvenlik açıkları daha düşük seviyededir.

Tasarruf ve Yatırım Fırsatları: DeFi ekosisteminde, kullanıcılar varlıklarını farklı şekillerde değerlendirebilir. Örneğin, kripto para sahipleri varlıklarını likidite havuzlarına yatırarak faiz elde edebilmektedir. Ayrıca, borç verme platformları sayesinde kullanıcılar kripto varlıklarını teminat göstererek borç alabilmekte veya başkalarına borç vererek kazanç sağlayabilmektedir.

3. LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Finansal piyasalarda baloncuk oluşumlarının izlenmesi, bu baloncukların oluşumunu engelleyemese de nasıl ortaya çıktıkları hakkında bilgi sunabilir. Yapılan incelemeler, baloncukların finansal sürecin bir unsuru olabileceği gibi spekülatif yönler de barındırabileceğini ortaya koymaktadır. Hem ulusal hem de uluslararası literatürde, ekonominin farklı alanlarında baloncuklar ile ilgili geniş kapsamlı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Finansal balonların varlığına ilişkin ilk çalışma, Diba ve Grossman (1985) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, literatürde önemli bir başlangıç noktası olmuş ve devamında birçok araştırmacı, finansal piyasalardaki balonların varlığını incelemiştir. Finansal balonların varlığına ilişkin araştırmalarda Çağlı ve Mandacı (2017), Ceylan vd. (2018), Mete vd. (2019) çalışmalarında finansal balonların varlığını tespit etmiştir. Literatürde, finansal balonların varlığını tespit eden araştırmaların yanı sıra, balonların bulunmadığını savunan çalışmalar da bulunmaktadır (Yılmaz, 2022: 93). Taşçı ve Okuyan (2009), Yanık ve Aytürk (2011) ve Bozoklu ve Zeren (2014) çalışmalarında finansal balonların bulunmadığına dair sonuçlar elde etmiştir.

Yermack (2013) tarafından yapılan araştırma, Bitcoin'in fiyat dalgalanmalarını analiz etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, Bitcoin'in değerindeki ani ve büyük değişimler, onu bir para birimi olarak kullanmayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, Bitcoin'in bir para birimi olmaktan çok spekülatif bir yatırım aracı olarak değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Cheah ve Fry'in (2015) yayımlanan "Speculative Bubbles in Bitcoin Markets? An Empirical Investigation into the Fundamental Value of Bitcoin" adlı makalesi, Bitcoin'in değerinin spekülatif balonlara dayanıp dayanmadığını Johansen eş bütünleşme testi ile inceleyen bir çalışmadır. Çalışmanın sonucunda Cheah ve Fry, Bitcoin'in büyük ölçüde spekülatif bir varlık olduğunu ve yatırımcıların bu piyasada dikkatli olması gerektiğini savunmaktadırlar.

Çağlı ve Mandacı (2017) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, BIST100 endeksi ve 21 farklı sektör endeksinin Kasım 2006-Mayıs 2016 dönemine ait temettü verileri incelenmiştir. Araştırmada, GSADF testi uygulanarak bu veriler analiz edilmiştir. Sonuç olarak, mali sektör hariç, incelenen tüm sektör endekslerinde spekülatif balonların varlığına dair bulgular elde edilmiştir.

Ceylan vd. (2018) çalışmalarında, 1 Ocak 2015- 31 Mart 2018 dönemi için Bitcoin ve 3 Ekim 2016- 31 Mart 2018 dönemi için Ethereum günlük verilerini kullanarak genelleştirilmiş Sup Augmented Dickey-Fuller (GSADF) birim kök testi yöntemi ile spekülatif balonların varlığına yönelik bir inceleme yapmışlardır. Bu analiz sonucunda, her iki kripto para biriminde de çok sayıda balon oluşumu tespit etmişlerdir. Özellikle 2017-2018 yılları arasında büyük balonların ortaya çıkışının, piyasadaki spekülatif eğilimlerden kaynaklandığını vurgulamışlardır.

Mete vd. (2019) çalışmalarında, belirli dönemler için kripto paraların fiyatlarında spekülatif balonların olup olmadığını incelemişlerdir. 2012-2019 yılları arasında Bitcoin, 2015-2019 yılları arasında Ethereum ve 2013-2019 yılları arasında Ripple'ın haftalık kapanış fiyatlarını kullanarak Sup Augmented Dickey Fuller (SADF) ve genelleştirilmiş Sup Augmented Dickey Fuller (GSADF) yöntemleri ile analiz yapmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre, Bitcoin'in 2013-2014, 2017-2018 ve 2019 yıllarında, Ethereum'un 2013-2016 ve 2017-2018 yıllarında, Ripple'ın ise 2014-2015 ve 2017-2018 yıllarında fiyatlarında spekülatif balonlar oluşabileceğini tespit etmişlerdir.

Güleç ve Aktaş (2019) çalışmalarında, Bitcoin piyasasındaki balon oluşumlarını incelemişlerdir. GSADF modeli kullanarak, Bitcoin'in fiyat balonu dönemleri tanımlanmıştır. Çalışmada, büyük balonların Dünya genelindeki ekonomik ve sosyal olaylarla ilişkili olduğu, küçük balonların ise spekülatif hareketlere bağlı olarak oluştuğu sonucuna varılmıştır.

Buğan (2021) çalışmasında, piyasa değerine göre Bitcoin'in ardından gelen en büyük beş kripto para birimi olan Ethereum, Litecoin, Chainlink, Ripple ve Cardano'yu inceleyerek GSADF testi ile finansal balonları analiz etmiştir. Araştırmanın sonucunda, bu kripto paralarda finansal balonların var olduğunu tespit etmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Litecoin ve Cardano'daki balonlar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmazken, Bitcoin, Ethereum, Ripple ve Chainlink'teki balonlar anlamlı bulunmuştur.

Işıldak (2022) makalesinde, özellikle Bitcoin üzerindeki fiyat balonlarının analizi yapmıştır. Çalışmada, SADF ve GSADF testleri kullanılarak balon oluşum dönemleri belirlenmiştir. COVID-19 pandemisi sırasında ve sonrasında Bitcoin piyasasında birden fazla balon oluşumu tespit edilmiştir.

Yılmaz (2022) çalışmasında, COVID-19 pandemisi sırasında Bitcoin fiyatlarında balon oluşumunu incelemiştir. SADF ve GSADF testleri kullanılarak yapılan bu çalışmada, pandemi döneminde Bitcoin fiyatlarında birçok balon tespit edilmiştir.

Altunöz (2023), Bitcoin, Ethereum ve Ripple örnekleri üzerinden kripto paraların volatilite dinamiklerini ve spekülatif balon oluşumunu incelemiştir. Çalışma bu üç kripto paranın fiyat volatilitesini ve spekülatif balonların varlığını analiz etmektedir. Çalışmada, ekonomik ve sosyal olayların kripto para fiyatlarında balon oluşturma potansiyeli araştırılmıştır. Çalışma sonucunda Bitcoin, Ethereum ve Ripple örnekleri üzerinden yapılan inceleme, kripto para piyasasında fiyatların spekülasyona dayalı hareket ettiğini ortaya koymuştur.

Spekülatif balonların incelendiği tüm çalışmalarda, farklı bulgulara ve bu doğrultuda farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Her çalışma, farklı ekonomik modeller, veri setleri, analiz araçları ve varsayımlar kullanarak balonları tanımlamaya ve sonuç çıkarmaya odaklanmıştır. Kripto paralardaki spekülatif balonlarla ilgili araştırmalar, piyasalardaki aşırı fiyat artışlarını ve balon oluşumlarını inceleyerek yatırımcıları bu tür risklerden korumayı amaçlamaktadır. Özellikle DeFi ekosistemindeki projeler, merkeziyetsiz finansın sunduğu fırsatları ve riskleri ele alarak, bu alandaki potansiyel manipülasyonları ve spekülatif balonları daha iyi anlamaya katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, kripto para piyasalarındaki aşırı fiyat artışlarını ve balon oluşumlarını analiz etmek; balonların nasıl oluştuğunu ve patladığında piyasa üzerinde bıraktığı etkileri incelemektir. Aynı zamanda, DeFi ekosistemindeki projelerin fırsat ve riskleri

konusunda farkındalık yaratarak, yatırımcıların olası balonlardan korunma yollarını göstermeyi hedeflemektedir. Çalışmanın literatüre katkısı ise, kripto para piyasalarındaki spekülasyonları ve DeFi projelerinin risklerini anlamak için yeni teoriler geliştirilmesine olanak sağlamak, ekonomik etkilerini değerlendirmek ve dijital finansın geleceği üzerine önemli bir perspektif sunmaktır.

Kripto para piyasasında spekülatif balonların oluşumunu anlamak, yatırımcılar ve düzenleyiciler için büyük bir önemi barındırmaktadır. Bu nedenle, bu çalışma altcoinler üzerindeki balonların belirlenmesi ve bu balonların potansiyel etkilerinin anlaşılması için teorik ve ampirik yaklaşımlar kullanarak derinlemesine bir analiz sunmayı hedeflemektedir. İlk olarak, spekülatif balon kavramı ve kripto para piyasasındaki yeri incelenecek, ardından çeşitli altcoin örnekleri üzerinden bu balonların nasıl şekillendiği ve piyasa dinamikleri üzerindeki etkileri değerlendirilecektir.

4. YÖNTEM

Spekülatif balonların keşfedilmesi ve dönemsel balon özelliklerinin belirlenmesi amacı doğrultusunda bu araştırmada Phillips vd. (2015) tarafından geliştirilen ADF (Augmented Dickey-Fuller Test), SADF (Supremum Augmented Dickey-Fuller Test) ve GSADF (Generalized Supremum Augmented Dickey-Fuller Test) testleri kullanılmıştır. ADF testi, Dickey-Fuller testinin bir uzantısıdır ve birim kök varlığını test etmek için kullanılır. Bu test, bir zaman serisinin durağan olup olmadığını belirlemek için kullanılır. Durağan bir zaman serisi, sabit ortalama ve sabit varyansa sahiptir. SADF testi, özellikle balon (bubble) süreçlerini tespit etmek için kullanılır ve ADF testinin bir genişletmesidir. SADF testi, zaman içinde farklı alt dönemlerde ADF testini uygular ve bu alt dönemlerdeki maksimum (supremum) ADF istatistiğini hesaplar. GSADF testi, SADF testinin daha genel bir formudur ve balon süreçlerinin tespitinde daha esnek ve güçlü sonuçlar elde etmek için kullanılır. GSADF testi, başlangıç ve bitiş dönemlerini değiştirerek farklı kombinasyonlarda ADF testleri uygular. PSY yaklaşımına göre, boş hipotez şu şekildedir: P_t fiyatının, uzun vadede ihmal edilebilecek kadar küçük bir sapmayla, aşağıdaki rastgele bir yürüyüş sürecini takip ettiği varsayılmaktadır:

$$P = dT^{-n} + \theta P_{t-1} + \varepsilon_t, \theta = 1$$

Bu denklemde d sabit terim, T, $\eta > ½$ olduğu durumda gözlem sayısını ve ε_t ise *i.i.d.* hata terimini ifade etmektedir. Alternatif hipotez altında, fiyatlarda $\theta > 1$ olduğu değerlerde bir balon oluştuğunu gösterir. r_1 ve r_2, örneklemin başlama ve bitme noktalarını temsil etmek üzere,

regresyon modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\Delta P_t = \alpha_{r1,r2} + \beta_{r1,r2} P_{t-1} + \sum_{i=1}^{k} \gamma_{r1,r2} \Delta P_{t-1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim i.i.d.(0, {\sigma_{r1,r2}}^2)$$

Denklemde $\Delta P_t = P_t - P_{t-1}$ ve k gecikme uzunluğunu temsil etmektedir. Standart genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) istatistiği $ADF_{r1,r1} = \beta_{r1,r2}/se(\beta_{r1,r2})$ şeklinde hesaplanabilir. Ardından, sağ kuyruklu ADF testinin alt örneklem başlama r_1 ve bitme r_2 noktaları ile genişletilmesi GSADF test istatistiğini oluşturmaktadır:

$$GSADF(r_0) = sup_{r2\in[r0,1]}^{r2\in[0,r2-r0]} \{ADF_{r1,r2}\}$$

Monte Carlo simülasyonları ile test istatistiğine ilişkin asimptotik kritik değerler hesaplanmaktadır. Sıfır hipotezinin reddedilmesi (*GSADF> CV*) balonların var olduğunu göstermektedir Balonların tespit edilmesinin ardından, dönemlerini analiz etmek için SADF (BSADF) istatistik dizileri kullanılmaktadır. BSADF serileri, sağ kuyruklu ADF testlerinin geriye doğru genişleyen örneklemlere uygulanmasıyla elde edilir. Bitiş noktası r_2 sabit tutulduğunda, başlangıç noktası 0 noktasından başlayarak r_2-r_1 noktasına kadar değişen alt örneklemler için hesaplanan ADF istatistik dizisi $\{ADF_{r1,r2}\}_r 1 \in [0, r2 - r0]$ olmak üzere BSADF istatistiği şu biçimde tanımlanabilir:

$$BSADF(r_0) = sup_{r1\in[0,r2-r0]} \{ADF_{r1,r2}\}$$

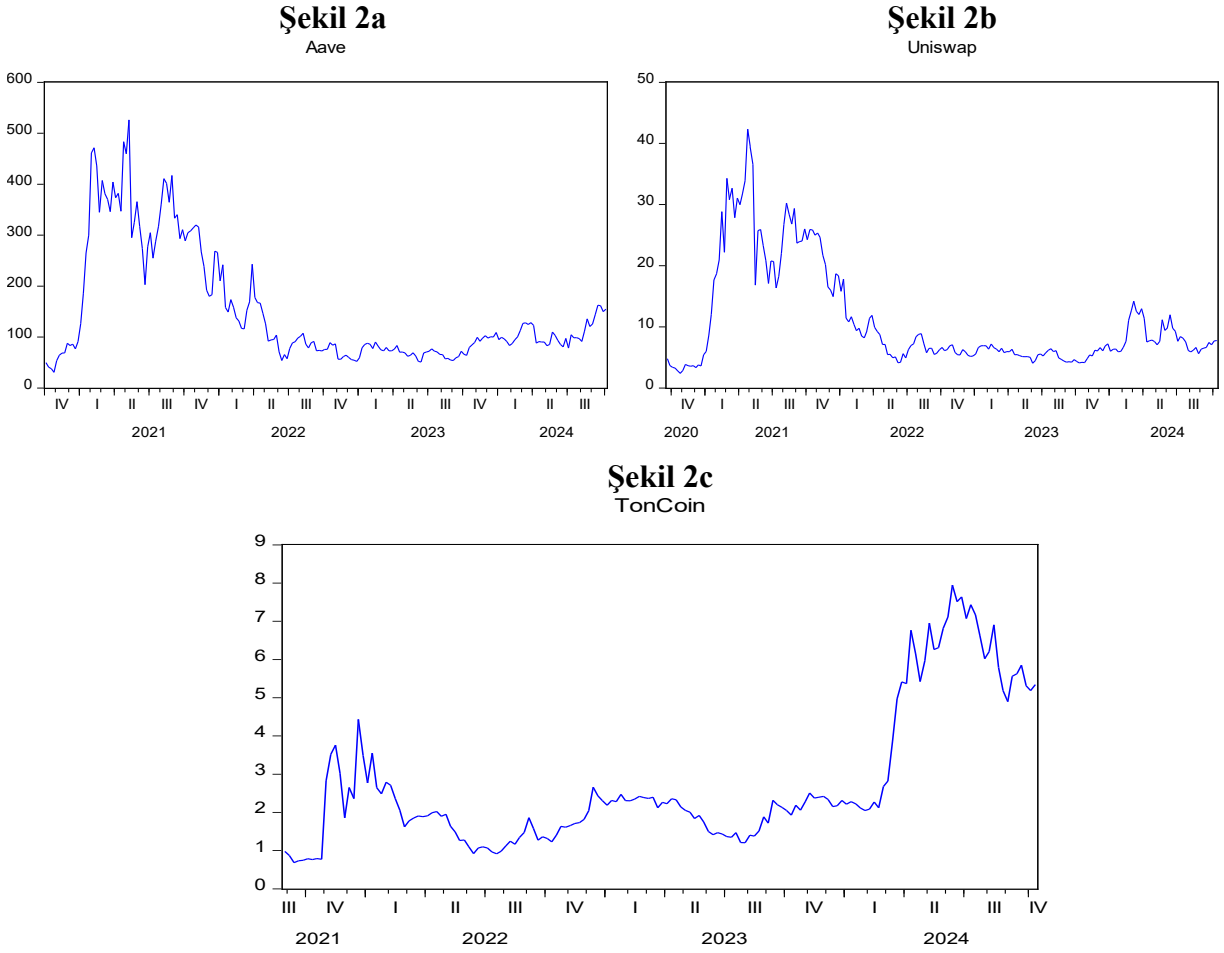
Balon oluşum zamanlarını belirlemek için elde edilen BSADF istatistikleri, Monte Carlo simülasyonu yardımıyla sağ kuyruk kritik değerlerle karşılaştırılmaktadır. Test istatistiği ve kritik değerler için elde edilen t-istatistiği ile kritik değerler karşılaştırılır; eğer t-istatistiği kritik değerden küçükse, H0 reddedilir ve seri durağan olarak kabul edilmektedir.

5. VERİ SETİ

Çalışmada kullanılan veri setleri altcoin örneklerinden (DE-FI) Merkezi olmayan finansal hizmetler sunan platformların tokenleri örnek olarak kullanılmıştır. Kullanılan veriler coinmarketcap.com adresinden alınmış ve Uniswap, Aave ve Toncoin olmak üzere; Uniswap 21/09/2020-27/09/2020 ile 14/10/2024-20/10/2024 arasında oluşan 213 adet haftalık verilerden oluşmaktadır. Aave ise 05/10/2020-11/10/2020 ile 07/10/2024-13/10/2024 arasında oluşan 210 adet haftalık verilerden oluşmaktadır. Toncoin'de haftalık değerler alınarak 30/08/2021-05/09/2021 ile 14/10/2024-20/10/2024 tarihleri arasında oluşan 164 adet veriden oluşmaktadır.

Şekil 1'de Uniswap, Aave ve Toncoin altcoinlerinin değerlerinin zamana göre grafiği gösterilmiştir.

Şekil 2. Uniswap, Aave ve Toncoin'e Ait Zaman Grafikleri



Şekillerde incelenmiş olan Uniswap, Aave ve Toncoin'in zamana ait grafiklerinde; her altcoin örneğinin ani yükseliş, ani düşüş ve fiyatlarında her zaman oynaklık olduğu söylenebilmektedir. Bu görülen fiyat değişimleri balon fiyat olarak adlandırılabilir mi? Balon fiyat olarak adlandırılır ise hangi tarihlerde balon olduğu bulunabilir mi? Çalışmada kullanılan yöntemin, balonların analizinde diğer yöntemlere göre daha üstün olduğunu belirtmektedir ve bu yeni tekniğin, finansal zaman serilerinde birden fazla balonun tespitine olanak tanıdığı ve krizlere karşı "erken uyarı" sistemi olarak değerlendirilebileceği ifade edilmektedir (Ceylan vd., 2018: 268). Bu bağlamda, balon dönemlerinin tespiti ve analizi ile kriz öncesi dönemde uyarı niteliğinde yeni önerilerinin geliştirilmesi, araştırmanın önemli ve güçlü bir yönünü ortaya koymaktadır.

6. ANALİTİK BULGULAR

Bu çalışmada, balonları tespit etmek amacıyla Phillips vd. (2015) tarafından geliştirilmiş olan GSADF birim kök testi kullanılmıştır. GSADF testinin en belirgin avantajı, diğer birim kök testleri olan standart birim kök testleri ve SADF testine kıyasla örneklem süresi içinde birden fazla balonun tespit edilmesi ve bunların konumlarının belirlenmesinde daha başarılı olmasıdır. Test, sabit pencere genişliğinin başlangıç döneminin değişken olmasıyla uygulanan simülasyon teknikleri sayesinde önemli bir esneklik sağlamaktadır. Tablo 1'de, değişkenlere ait stokastik özellikleri gösteren tanımlayıcı istatistikler sunulmuştur. Değişkenlerin dağılımlarının belirlenmesi, fiyatlarda oluşabilecek potansiyel balon etkisini ve şiddetini öngörebilmemiz açısından önem arz etmektedir.

Tablo 1. Değişkenlerin Stokastik Zaman Serisi Özellikleri

	AAVE	UNISWAP	TONCOIN
Ortalama	151.0587	10.98587	2.74
Maksimum	526.2147	42.32731	7.944208
Minimum	30.65728	2.379305	0.686313
Standart Sapma	113.3341	8.524542	1.832215
Çarpıklık	1.368413	1.521134	1.349453
Basıklık	3.728144	4.366548	3.627829
JB	70.17863	98.71527	52.46816

Tablo 1'de Aave, Uniswap ve Toncoin ile ilgili stokastik zaman serisi özellikleri görülmektedir. Aave değerleri tabloda incelendiğinde yüksek ortalama değeri ve geniş maksimum ile minimum değerleri aralığı ve standart sapmada yüksek görünmektedir. Çarpıklık ve basıklık katsayı değerleri de sağa çarpık ve uç değerlere sahip olduğunu göstermektedir. Uniswap değerleri incelendiğinde ise; ortalama, maksimum ve minimum arasındaki fark daha dar bir veri aralığına sahip olduğunu göstermektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinde ise yine uç değerlere sahip ve sağa çarpık olduğu görülmektedir. Toncoin verilerinde diğer altcoin verilerine göre daha da dar fiyat aralığı olduğu gözlemlenmektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinde yine sağa çarpık bir yapı olduğu söylenebilir. Jarque-Bera istatistiği incelendiğinde üç serinin de normal dağılım göstermediği görülmektedir.

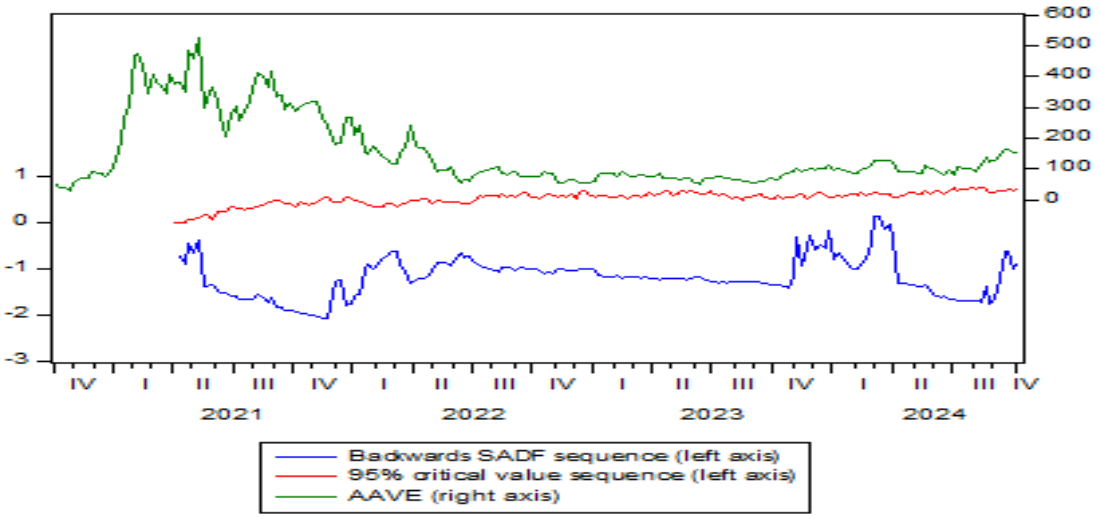
Tablo 2. GSADF Test Sonuçları

Değişken	Test İstatistiği	Gözlem	Pencere Uzunluğu	Gecikme	Karar
Aave	0.126635	210	28	0	Balon fiyat yok
Uniswap	2.894363*	213	28	0	Balon fiyat var
Toncoin	4.202891*	164	25	0	Balon fiyat var

Tablo 2'de verilen bilgilerde GSADF test sonuçları yer almaktadır. GSADF test sonuçlarına göre spekülatif balon varlığından söz edebilir miyiz balon fiyat var mıdır? GSADF testi bu soruları cevaplayacaktır. Test istatistiklerini incelediğimizde Aave test istatistiği kritik değerden düşük çıkmıştır. Uniswap ve Toncoin için yapılan tahmini istatistik değerleri, kritik değeri aştığı görülmektedir. %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerinde Aave için sırasıyla 2.774967, 2.075596 ve 1.851801'dir. Uniswap için sırasıyla 2.711510, 2.090517 ve 1.862392'dir. Toncoin için ise sırasıyla 2.753388, 2.073520 ve 1.794291'dir. Değerler Aave için 210, Uniswap için 213 ve Toncoin için 164 veriden oluşmakta ve 1000 kez tekrarlanan Monte Carlo simülasyonu sonucunda elde edilmiştir.

Balonların varlığını test ettikten sonra, balon fiyatlarının oluştuğu dönemleri belirlemek için BSADF dizileri kullanılmıştır. %95 güven aralığında hesaplanan kritik değerlerle bu diziler karşılaştırılmış ve spekülatif balonların yaşandığı dönemler tespit edilmiştir.

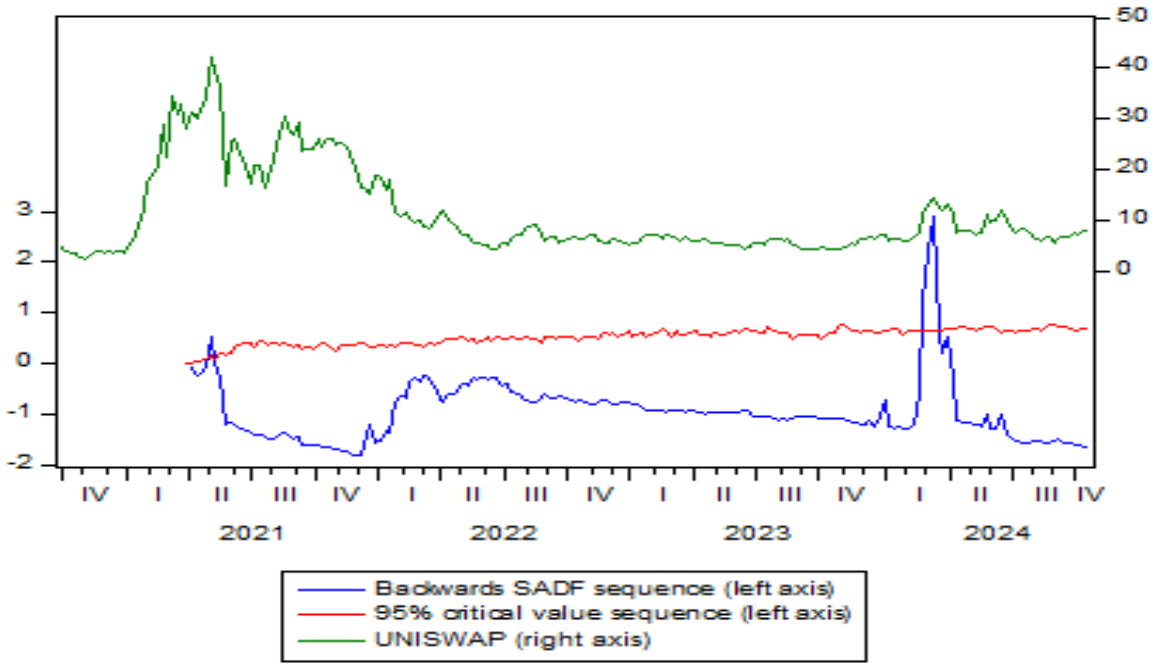
Şekil 3. BSADF dizisi (AAVE)



Şekil 3'te Aave değerlerinin balon fiyatlarına ilişkin sonuçları gösterilmiştir. BSADF dizileri incelendiğinde Aave için balon fiyata çıkabilecek düzeyde bir etki görülmemiştir. Ancak Aave için iniş çıkış yaşadığı dönemler olarak, 2021 yılının şubat ayından itibaren ve 2023 yılının son çeyreği ani bir yükseliş yaşadıktan sonra 2024 yılının şubat ayına kadar daha

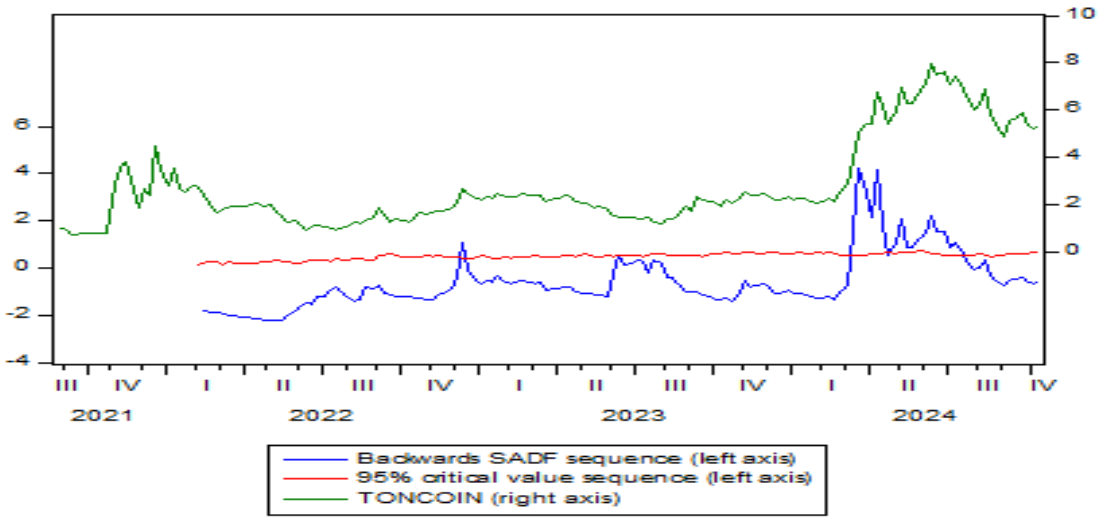
durağan seyredip daha sonrasında ani fiyat düşüşü yaşamıştır.

Şekil 4. BSADF dizisi (Uniswap)



Şekil 4'te Uniswap değerlerinin balon fiyat dönemleri gösterilmiştir. BSADF dizileri incelendiğinde 2021 yılının şubat ayında oluşan bir balon görülmektedir. Uniswap için önemli olan bir diğer dönem, 2024 yılının ocak ayı itibarıyla bir başka balon oluşumunun gözlemlenmesidir. Daha sonrasında ise fiyatlar normal seviyesine inerek devam ettiği gözlemlenmektedir.

Şekil 5. BSADF Dizisi (Toncoin)



Şekil 5'te Toncoin için oluşan balon ve oluşma zamanları gösterilmektedir. Toncoin'in balon oluşumu incelendiğinde, 2022 yılı Kasım ayında meydana gelen kısa süreli bir balon dikkat çekmektedir. Bir diğer balon dönemi ise 2024 ocak ayından itibaren haziran ayına kadar olan kısımda gözlemlenmektedir.

7. SONUÇ

Spekülatif balonlar hem ekonomik teoride hem de pratikte son derece önemli ve kritik fenomenler olarak öne çıkmaktadır. Tarihsel olarak, bu tür fiyat balonları birçok piyasa ve sektörde gözlemlenmiş ve genellikle büyük ekonomik dalgalanmalara yol açmıştır. Özellikle piyasa davranışlarının irrasyonel ve duygusal tepkilerle şekillendiği, spekülasyonun ön plana çıktığı durumlarda, balonların oluşması kaçınılmaz hale gelebilmektedir. Balonların patlaması ise finansal piyasalar üzerinde yıkıcı etkiler bırakmakta, uzun süreli ekonomik krizlerin fitilini ateşlemektedir. Bu nedenle, balon fiyatlar ve spekülatif balonlar sadece yatırımcılar için değil, aynı zamanda hükümetler ve merkez bankaları gibi politika yapıcılar için de yakından izlenmesi gereken olgular olarak karşımıza çıkmaktadır. Kripto paralar bu bağlamda son yıllarda finans dünyasında önemli bir araştırma konusu haline de gelmiştir. Blokzincir teknolojisi üzerine inşa edilen kripto paralar, merkezi otoritelerden bağımsız olarak dijital varlık transferi sağlama yeteneğiyle dikkat çekmektedir. Bu gelişmeler, özellikle merkeziyetsiz finans (DeFi) alanında devrim niteliğinde etkiler yaratmıştır. DeFi, geleneksel finansal aracıları ortadan kaldırarak kullanıcıların borç alma, verme, ticaret yapma ve yatırım gibi işlemleri doğrudan ve güvenli bir şekilde gerçekleştirmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede kripto para ve DeFi ekosistemleri, finansal sistemin geleceğine dair önemli bir dönüşüm vaat etmektedir.

Bu çalışmada DeFi piyasasında en çok işlem gören coinlerden Aave, Uniswap ve Toncoin için fiyat balonu etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma sonucunda balon oluşumları ve oluştuğu dönemler tespit edilmiştir. Aave için balon olacak seviyede fiyat değişimi tespit edilmemiştir. Uniswap ve Toncoin için özellikle 2024 yılının ilk ayları balon oluşumu gözlenmiştir. Balon oluşumunda etken olarak özellikle benzer tarihlerde oluşan balonlar için sürü psikolojisinin önemi çok büyüktür. Yatırımcılar büyük bir fiyat artışı beklentisi ve kazanç için acele ile yatırımlarını yapıp beklemektedirler. Bu da balon fiyat oluşumunu tetiklemektedir. Bunun yanı sıra DeFi piyasaları daha az düzenlemeye tabi olduğu için manipülasyonlara maruz kalabilmektedir. DeFi projelerindeki balon fiyatların en büyük nedeni, yatırımcıların kısa sürede yüksek getiri elde etme beklentisidir. Ancak bu piyasanın hızlı büyümesi ve

merkeziyetsizlikten gelen özgürlük, aynı zamanda fiyatların aşırı şişmesine ve balon oluşumuna zemin hazırlayan bir ekosistem yaratmaktadır. Bu nedenle, yatırımcıların DeFi projelerine yatırım yaparken dikkatli olmaları ve projenin gerçek değerine odaklanmaları önemlidir.

Sonuç olarak, oluşan balon fiyatlar ve spekülatif balonlar, piyasa ekonomilerinde sıkça rastlanan, ancak büyük dikkat ve öngörü gerektiren finansal oluşumlardır. Balonların patlaması durumunda yaşanacak kayıpları en aza indirmek için hükümetlerin, merkez bankalarının ve diğer düzenleyici kurumların piyasalardaki gelişmeleri dikkatle izlemesi gerekmektedir. Ayrıca, yatırımcıların da kısa vadeli kazanç beklentisiyle hareket etmek yerine, uzun vadeli ve sürdürülebilir stratejiler benimsemeleri gerekmektedir. Böylece, balon fiyatların yarattığı riskler daha etkin bir şekilde yönetilebilir ve gelecekteki ekonomik krizlerin önüne geçilebilir.

KAYNAKÇA

Altunöz, U. (2023). Kripto paraların volatilite dinamiklerinin ve spekülatif balon varlığının analizi: Bitcoin, Ethereum ve Ripple örneği. *İstanbul İktisat Dergisi, 73*(1), 615-643. https://doi.org/10.26650/ISTJECON2023-1021393

Bozoklu, Ş., & Zeren, F. (2014). Türkiye hisse senedi piyasasında rasyonel köpükler: Saklı eş bütünleşme yaklaşımı. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 5*(9), 17-31.

Buğan, M. F. (2021). Bitcoin ve altcoin kripto para piyasalarında finansal balonlar. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD), 13*(24), 165-180. https://doi.org/10.20990/kilisiibfakademik.880126

Çağlı, E. Ç., & Mandacı, P. E. (2017). Borsa İstanbul'da rasyonel balon varlığı: Sektör endeksleri üzerine bir analiz. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar, 629*, 63-76.

Ceylan, F., Ekinci, R., Tüzün, O., & Kahyaoğlu, H. (2018). Kripto para piyasasında balonların tespiti: Bitcoin ve Ethereum örneği. *Business & Management Studies: An International Journal, 6*(3), 263-274. https://doi.org/10.15295/bmij.v6i3.355

Cheah, E., & Fry, J. (2015). Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters, 130*, 32-36. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2015.02.029

Diba, B., & Grossman, H. I. (1985). *Rational bubbles in stock prices?* (Working Paper No. 1779). National Bureau of Economic Research.

Evlimoğlu, U., & Güder, M. (2021). Tarihteki ekonomik balonlar ışığında kripto paralara genel bir bakış. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi, 21*(3), 469-496. https://doi.org/10.11616/asbi.955230

Garber, P. M. (1990). Famous first bubbles. *Journal of Economic Perspectives, 4*(2), 35-54. https://doi.org/10.1257/jep.4.2.35

Güleç, T. C., & Aktaş, H. (2019). Kripto para piyasasında spekülatif fiyat balonlarının analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 84*, 149-164. https://doi.org/10.25095/mufad.625790

Işıldak, M. S. (2022). Kripto para piyasasında spekülatif balonlar: Bitcoin'den kanıtlar. *Business Economics and Management Research Journal, 5*(3), 209-219.

Kindleberger, C. P., & Aliber, R. Z. (2005). *Manias, panics, and crashes: A history of financial crises*. John Wiley & Sons.

Mete, S., Koy, A., & Ersoy, H. (2019). Kripto paralarda fiyat balonu incelemesi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi, 13*(1), 105-120.

Oran, A. (2011). Balonları daha iyi tanımaya çalışmak: Balon tanımları, modelleri ve lale çılgınlığı örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26*(1), 151-161.

Phillips, P. C., Shi, S., & Yu, J. (2015). Testing for multiple bubbles: Historical episodes of exuberance and collapse in the S&P 500. *International Economic Review, 56*(4), 1043-1078. https://doi.org/10.1111/iere.12132

Porras, E. R. (2016). Contributors to the bubble formation and contagion process. In E. R. Porras (Ed.), *Bubbles and contagion in financial markets* (Vol. 1, pp. 55–78). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9781137358769_3

Sert, T. (2022). *Sorularla DEFI (Merkeziyetsiz Finans)*. Tefrika Yayınları.

Shiller, R. J. (2015). *Irrational exuberance*. Princeton University Press.

Taşçı, H. M., & Okuyan, H. A. (2009). İMKB'de spekülatif şişkinlerin test edilmesi. *Doğu Üniversitesi Dergisi, 10*(2), 272-283.

Ural, M. (2022). Varlık fiyatlarında spekülatif fiyat baloncuklarının sağ kuyruklu ADF yöntemiyle analizi. *İzmir İktisat Dergisi, 37*(1), 189-205. https://doi.org/10.24988/ije.910996

Yanık, S., & Aytürk, Y. (2011). Rational speculative bubbles in Istanbul Stock Exchange. *Muhasebe ve Finansman Dergisi,* (51), 175-190.

Yermack, D. (2013). *Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal* (Working Paper No. 19747). National Bureau of Economic Research. https://doi.org/10.3386/w19747

Yılmaz, T. (2022). Kripto paralarda fiyat balonu keşfi: COVID-19 pandemi dönemi üzerine bir araştırma. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi, 7*(17), 90-103. https://doi.org/10.25204/iktisad.1024037

Katkı Oranı Beyanı: Yazarlar eşit şekilde katkıda bulunmuştur.
Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.
Çatışma Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını deklare etmektedir.
Bu çalışmada **"Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi"** kapsamında uyulması belirtilen kurallara uyulmuştur.
Bu makale **benzerlik** tespit yazılımlarıyla taranmıştır.

Journal of Economics, Business & Organization Research

Year: 2025, Vol: 7, Issue: 1, pp. 21-39

Article Type: *Research*

Citation: Erbey, A. (2024). Econometric model specification and D-separation: A Monte Carlo experiment. *Journal of Economics, Business and Organization Research, 7*(1), 21-39. https://doi.org/10.66414/ebor.100346

ECONOMETRIC MODEL SPECIFICATION AND D-SEPARATION: A MONTE CARLO EXPERIMENT

Fernando VERA-SÁNCHEZ[1]

Received / Başvuru: 24.02.2025 **Accepted / Kabul:** 11.09.2025 **Published / Yayın:** 27.12.2025

Abstract

The purpose of this paper is to identify how Directed Acyclic Graphs perform in a commonly occurring setting in economics, namely the use of proxy variables. When estimating the coefficients that describe the relationships between variables in an economic model, theoretical foundations guide the selection of variables to include in the statistical framework. However, some important variables lack measurable scales. Variables such as education, intelligence, or price expectations are often key explanatory factors, but since they are not directly observable, researchers must choose between treating them as omitted variables or using proxy indicators like years of schooling, test scores, or expected future prices. The method of this research aims to compare the traditional use of proxy variables with the methodology based on Directed Acyclic Graphs. To highlight the distinctions between both approaches, using a Monte Carlo simulation. We were able to demonstrate in a Monte Carlo simulation that the proxy variable suggested by existing literature could be worse than the procedure suggested by Directed Acyclic Graphs, these findings are relevant for the specification of economic models. Our conclusions indicate that dealing with an unobservable variable requires careful consideration when introducing a proxy variable. While earlier studies recommend using a proxy to address the issue of missing variables, the Directed Acyclic Graphs method advises a thorough evaluation of the proxy's attributes beyond merely its strong correlation with the unobservable variable.

Keywords: *Proxy Variables, Directed Acyclic Graphs, Monte Carlo Simulation*

[1] Dr., Universidad Anáhuac Puebla, México, fernando.verasa@anahuac.mx, Orcid: 0000-0003-3501-6478

EKONOMETRİK MODEL BELİRLEME VE D-AYRIMI: BİR MONTE CARLO DENEYİ

Öz

Bu çalışmanın amacı, ekonomi literatüründe sıklıkla karşılaşılan bir durum olan vekil (proxy) değişkenlerin kullanımı bağlamında Yönlendirilmiş Çevrimsiz Grafiklerin (Directed Acyclic Graphs, DAG) nasıl bir performans sergilediğini incelemektir. Bir ekonomik modelde değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlayan katsayılar tahmin edilirken, istatistiksel çerçeveye dâhil edilecek değişkenlerin seçimi kuramsal temellere dayanmaktadır. Ancak bazı önemli değişkenlerin ölçülebilir ölçekleri bulunmamaktadır. Eğitim, zekâ ya da fiyat beklentileri gibi değişkenler çoğu zaman temel açıklayıcı faktörlerdir; ne var ki doğrudan gözlemlenemedikleri için araştırmacılar bu değişkenleri ya dışlanmış değişkenler olarak ele almak ya da öğrenim süresi, test puanları veya beklenen gelecek fiyatlar gibi vekil göstergeler kullanmak arasında bir tercih yapmak zorunda kalmaktadır. Bu çalışmanın yöntemi, vekil değişkenlerin geleneksel kullanımını Yönlendirilmiş Çevrimsiz Grafiklere dayalı metodoloji ile karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Her iki yaklaşım arasındaki farkları ortaya koymak için Monte Carlo simülasyonu kullanılmaktadır. Monte Carlo simülasyonu aracılığıyla, mevcut literatür tarafından önerilen vekil değişkenin, Yönlendirilmiş Çevrimsiz Grafikler tarafından önerilen prosedüre kıyasla daha kötü sonuçlar verebileceği gösterilmiştir. Bu bulgular, ekonomik modellerin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Sonuçlarımız, gözlemlenemeyen bir değişkenle karşılaşıldığında vekil değişkenin modele dâhil edilmesinin dikkatli bir değerlendirme gerektirdiğine işaret etmektedir. Önceki çalışmalar, eksik değişken sorununu gidermek için vekil değişken kullanımını önermekteyken, Yönlendirilmiş Çevrimsiz Grafikler yaklaşımı, vekil değişkenin yalnızca gözlemlenemeyen değişkenle olan yüksek korelasyonuna değil, onun yapısal özelliklerine de kapsamlı biçimde dikkat edilmesini salık vermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Vekil Değişkenler, Yönlendirilmiş Çevrimsiz Grafikler, Monte Carlo Simülasyonu*

1. INTRODUCTION

Directed Acyclic Graph (DAG) methods are techniques that may shed light on problems of model specification in applied econometrics. The basic or fundamental result of these efforts is embedded in the notion of d-separation, which formalizes notions of conditional independence between variables. The objective of this paper is to identify how directed acyclic graphs perform in a commonly occurring setting in economics, namely the use of proxy variables. Factors like education, intelligence, and price expectations frequently play a crucial role in explaining outcomes; however, because they cannot be directly observed, researchers face the decision of either considering them as missing variables or representing them through proxies such as years of education, exam results, or anticipated future prices. In order to provide evidence relative to this area of application, we make use of a Monte Carlo simulation. Monte Carlo simulation is a computational method that employs repeated random sampling to simulate and analyze complex systems or processes. It is used to estimate the probability distributions of possible outcomes when there is uncertainty or variability in the input variables. By running a large number of simulations, this technique helps in understanding the range of potential results, assessing risks, and making informed decisions in situations where deterministic models are difficult or impossible to apply.

The present study is justified, as considerable work in economics deals with the estimation of relationships between variables where uncertainty exists on proper specification or appropriate measures of variables. Leamer (1978: 4) defines the Axiom of Correct Specification as follows: a) the set of explanatory variables that are thought to determine (linearly) the dependent variable must be: 1) unique, 2) complete, 3) small in number, 4) observable; b) other determinants of the dependent variable must have a probability distribution with at most a few unknown parameters; c) all unknown parameters must be constant. He argues that this axiom is false in its application to a setting of non-experimental inference. Such inference is ubiquitous in applied economics and puts us in the realm of specification search. Directed graphs provide us with one way of conducting that search.

The literature supports using proxy variables when the true variable is unobservable, rather than treating it as missing. However, excluding a relevant variable causes bias and inconsistency (Greene, 2007; Griffiths et al., 1993; Pindyck and Rubinfeld, 1991), while including an irrelevant variable may reduce efficiency despite unbiased coefficients.

Aigner (1974), McCallum (1972), and Wickens (1972) argue that using a poor proxy is preferable to omitting an important variable; Wickens (1972: 760) states that even a weak proxy is better than none. Several studies have examined proxy properties (Gauger, 1989; Greene, 2007; Krasker and Pratt, 1986; Kakimoto and Ohtani, 1985; Murphy and Topel, 1985; Ohtani, 1985; Oxley and McAleer, 1993; Pagan, 1984). More recently, Bollinger and Minier (2015) explored multiple proxies for unobserved variables and established parameter bounds, while de Luna et al. (2017) identified conditions for nonparametric causal inference using proxies. Even when the proxy poorly approximates the unobservable variable and is irrelevant, its negative effect on regression is usually minor (Pindyck and Rubinfeld, 1991).

This paper is organized as follows: In the first section we define the concept of proxy variables, bring forward the concept of DAG and d-separation and suggest why they may be important in economics. Section two develops a model of proxy variables use as a suggested procedure to solve the problem of identification. Also, literature is reviewed in this section. In the third section, we present a simulation design, and Monte Carlo results are provided to demonstrate the usefulness of directed graphs. Results show how recommendations from the literature may be misleading and how directed graphs can improve results. Finally, we draw some general conclusions and offer recommendations.

2. DEFINITIONS

When speaking of the proxy variable, Kennedy (1998) maintains that "often an explanatory variable is unobservable, but a proxy for it can be constructed". We explore the use of proxy variables with the tools of directed acyclic graphs and Monte Carlo analysis. Existing econometrics literature generally recommends the unconditional use of proxy variable when measures of the more theoretically appropriate variable are not available. We demonstrate that this recommendation is not general and, in some cases, described in terms of d-separation, a proxy variable may make matters worse in terms of properties unbiasedness in relation to other coefficient estimates.

When economists want to estimate the coefficients representing the relationships between variables in an economic model, they make use of theory in order to specify the variables to include in the statistical model. However, there are some variables for which scales of measurement do not exist. Variables such as education, intelligence or price expectations could be identified as a major explanatory variable in economic models, but, since these variables are

not directly observed, we have to decide between considering this as a missing variable problem or using such proxies as schooling, test scores or future prices instead. The objective is to compare the traditional approach in the use of proxy variables with the approach suggested by directed acyclic graphs. After contrasting these techniques, we make use of a Monte Carlo experiment to illustrate the difference in each technique. We then draw general conclusions and provide recommendations for the use of proxy variables in economics.

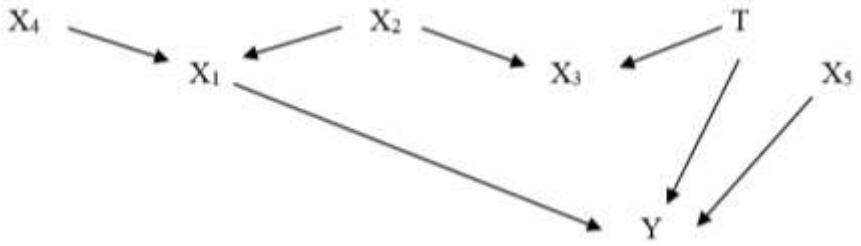
A directed acyclic graph is a picture representing the causal flow of a set of variables. These models represent conditional independence. Pearl (1995) proposed d-separation as a graphical characterization of conditional independence. The main results from d-separation are illustrated by the fact that conditioning of common causes blocks the flow of information between common effects. Spirtes, Glymour, and Scheines (1993) incorporated the notion of d-separation into an algorithm (PC algorithm) for building directed acyclic graphs. The PC algorithm is an ordered set of commands which begins with a general unrestricted set of relationships among variables and proceeds step-wise to remove edges between variables and to direct "causal flow." The algorithm is described in detail in Spirtes, Glymour, and Scheines (1993: 117). PC algorithm and its more refined extensions are marketed as the TETRAD software (Scheines et al., 1994).

There are studies which identified conditions for the total effect between variables using directed acyclic graphs, see Kuroki and Pearl (2014), Pearl 2009, and Stanghellini (2004). In the last case, the author uses instrumental variables and DAG to identify relevant parameters with one explanatory variable. Also, Bellemare et al. (2017) specified the conditions under which lagged explanatory variables are appropriate responses to endogeneity concerns using DAG. Sperrin and Martin (2020) conducted a simulation study to determine when the use of a missing indicator, combined with multiple imputation, would reduce bias for causal effect estimation. Finally, Shingaki et al. (2021) proposed an integrated generalized instrumental variable estimator, based on DAG, for severable variables.

3. SUGGESTED PROCEDURE

When theory suggests that it is relevant to include a variable in an economic model but it is unobservable, we may be tempted to use another variable as a proxy. The case we focus on is represented in Figure 1, using a graph as given in Spirtes, et al (1995).

Figure 1. DAG on Six Observable Variables and One Unobservable Variable



In this model we see that variable Y is the result of the influence of three variables X_1, X_5 and T; however, T is not observable. Since X_3 is a child of T, we may be tempted to use X_3 as a proxy variable for T.

The temptation to use a proxy variable is supported by the literature. If we know that we are unable to include the true variable, we can ignore this influence and consider the case of missing variables. However, as many textbooks show the cost of excluding a variable that should appear in the model is, on the one hand, bias and inconsistency, see Greene (2007), Griffiths, Hill and Judge (1993), Pindyck and Rubinfeld (1991). On the other hand, the cost of adding an irrelevant variable may lead to the loss of efficiency even when the coefficient is unbiased.

Aigner (1974), McCallum (1972) and Wickens (1972) conclude that it is better to use a poor proxy than ignore the presence of a relevant variable in the regression equation. Wickens (1972: 760) writes: "*Thus it is better to use even a poor proxy than to use none at all and omit the unobservable variable.*" Other studies have estimated the characteristics of this proxy variable, see in particular, Gauger (1989), Greene (2007), and Krasker and Pratt (1986), Kakimoto and Ohtani (1985), Murphy and Topel (1985), Ohtani (1985), Oxley and McAleer (1993), Pagan (1984). Recently, Bollinger and Minier (2015) considered the use of multiple proxy measures for an unobserved variable. They derived a set of bounds for all parameters in the model. de Luna et al., (2017) considered conditions to estimate proxy variables where causal effects are nonparametrically identified.

In regards to proxy and instrumental variables, Hu and Schennach (2008) proposed an approach that relies on the eigenvalue-eigen function decomposition of an integral operator associated with specific joint probability densities, in order to deal with instrumental variables. Fé (2012) considered heteroskedasticity adaptive error component models, while estimating instrumental variables. Galvao et al. (2017) proposed an alternative solution to the endogeneity

problem by explicitly modeling the joint interaction of the endogenous variable, whereas Hu and Sasaki (2018) derived a closed-form identification of the model structure by explicitly solving integral equations. Namba and Xu (2018) considered the condition when some relevant regressors are unobservable: they derive the explicit formula of predictive mean squared error of a general family of shrinkage estimators. Sajons (2020) proposed the experimentally randomized instrumental variable to adjust the endogeneity bias. Rothenhäusler et al. (2021) uses anchor regression to predict a response. Papadopoulos (2022) proposes likelihood inference and Gaussian Copula, in order to account for endogeneity in linear regression models without the need for instrumental variables. Ghosh et al. (2021) consider the case of the heterogeneous endogeneity to increase the precision over the traditional instrumental variable, while Kim and Petrin (2022) propose the conditional moment restrictions with control function estimators to deal with the problem of endogeneity in non-parametrically instrumental variables.

Even in the case when the proxy variable is a poor approximation of the unobservable variable that becomes irrelevant in the model, the negative effect in the regression will not be severe. Pindyck and Rubinfeld (1991: 165) describe this situation as follows:

"*The inclusion of an irrelevant variable does not bias the slope parameter estimates of any of the slope variables which appear in the true model. It is not difficult to show that the intercept of the equation is unbiased as well and that the estimate of the coefficient of [the irrelevant variable] will have an expected value of 0.*"

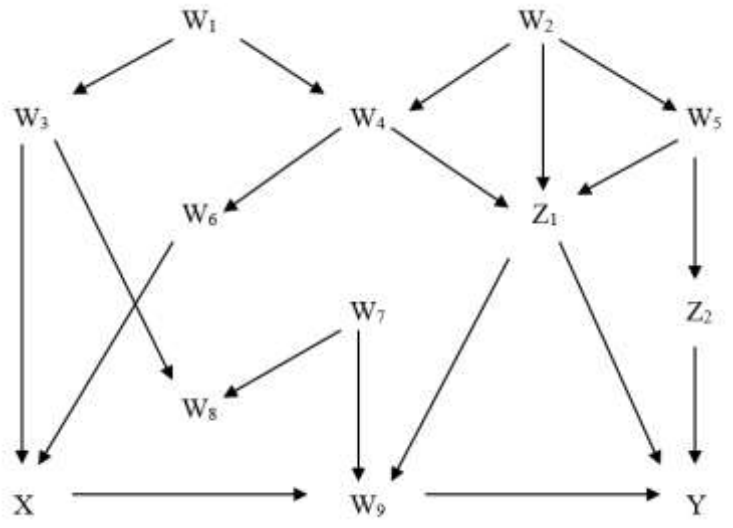
In the specific case of Figure 1, the existing literature would suggest the use of X_3 as a proxy for the unobservable variable T. The result of this decision would appear as follows: consider that one is interested in unbiased ordinary least squares (OLS) estimates of coefficients (α_i) associated with a causal model: $Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_5 + \alpha_3 T$. If Y, X_1 and X_5 are observable, while T is not, but $X_3 = g(T)$ is observable, then X_3 can be used as a proxy variable for T. Since X_3 is related with T, and T is a cause of X_3, we could assume that the estimated model will result in unbiased OLS estimates of the coefficients associated with X_1 and X_5, if X_3 is d-separated from X_1 and X_5. If X_3 is not d-separated from X_1 or X_5, the ordinary least squares estimates will be biased. This assumption is related to the analysis that we will present with a simulation in the next section.

Pearl (1996) defines the decision of whether to include a variable in an estimation as a

statistical adjustment problem. The following example (taken from Pearl, 2009) will clarify the directed graph approach in this case. Consider an observational study where we wish to find the effect of X on Y, for example, treatment on response. We can think of many factors that are relevant to the problem: some are affected by the treatment, while some are affecting the treatment and some are affecting both treatment and response. Some of these factors may be unmeasurable, such as genetics, traits or lifestyle, while others are measurable, such as gender, age, and salary level. Our challenge is to select a subset of these factors for measurement and adjustment, namely, if we compare subjects under the same value of those measurements and average, we get the correct result. From the graph depicted in Figure 2, the procedure suggested to accomplish this task shows the following:

Test if Z_1 and Z_2 are sufficient measurements,
to find the effect of X on Y.
Step 1: Z_1 and Z_2 should not be descendants of X and Y.
Step 2: Delete all non-ancestors of {X, Y, Z}
Step 3: Delete all arc emanating from X.
Step 4: Connect any two parents sharing a common child.
Step 5: Strip arrow-heads from all edges.
Step 6: Delete Z_1 and Z_2.
Test: If X is disconnected from Y in the remaining graph,
then Z_1 and Z_2 are appropriate measurements.

Figure 2. DAG of Pearl to Illustrate Adjustment Problem, Pearl (2009)



4. SIMULATION DESIGN AND RESULTS

Consider the example given in Figure 1 applying the d-separation procedure. Should we include X_3 in the regression of X_1 on Y? We conclude that X_3 is not an appropriate measure in the estimation of X_1 on Y, meaning that we should run a regression with X_1 and X_5 alone. See the suggestion from the existing literature that even a poor proxy like X_3 is better than ignoring a relevant variable T.

Since literature and directed graphs suggest different approaches in the use of proxy variables in this case, we generated a Monte Carlo simulation model, in order to identify which procedure is better.

Assume the following model:

$$X_4 = \varepsilon_4$$
$$X_2 = \varepsilon_2$$
$$X_5 = \varepsilon_5$$
$$T = \varepsilon_T$$
$$Y = a_1 X_1 + a_2 X_5 + a_3 T + \varepsilon_y$$
$$X_1 = a_4 X_2 + a_5 X_4 + \varepsilon_1$$
$$X_3 = a_6 X_2 + a_7 T + \varepsilon_3$$

Assume that all exogenous variables, including the error terms, are independent and distributed normally with zero mean and unit variance, and that none of the a_i vanish. We generate each one of these variables with 1,000 data points using Excel random generation number and specified parameters, like number 4 for the relationship for coefficient (a_3). The causal graphical representation of this model is described in Figure 1.

From here we run 16 different regressions from the combination of Y on X_1 and the inclusion or exclusion of all the other observed variables. We run each regression 100 times using EViews and then we calculate the estimated coefficient and the standard error at its means. We focus our attention on the following two questions. Which regression gives an unbiased consistent estimator of the coefficient of X_1 on Y? Also, which regressions give a significantly different from zero coefficient of X_3 on Y?

The results of these regressions are shown in Table 1. For each one of the 16 models we include the dependent variable Y and, as explanatory variables, a constant, X1 and a combination of variables X2 to X5. The last two columns in the table answer the questions

above. Table 1 presents the comparative results obtained from each of the models. The statistical significance of the coefficients is evaluated using the p-value, with a threshold set at the 0.05 significance level. This means that if the p-value associated with a given coefficient is less than 0.05, we can conclude that the coefficient is statistically significant, implying that there is strong evidence against the null hypothesis. Additionally, we assess whether the estimators are biased or unbiased by analyzing the estimated value of parameter number 4, as defined in the Monte Carlo simulation framework. This parameter serves as a benchmark to determine the accuracy and reliability of the estimations provided by each model.

Table 1. Summary Results in Monte Carlo Experiments

Model	**X_1**	**X_2**	**X_3**	**X_4**	**X_5**	**X_1 on Y**	**X_3 on Y**
1	✓					unbias	
2	✓	✓				unbias	
3	✓		✓			**bias**	Significant
4	✓			✓		unbias	
5	✓				✓	unbias	
6	✓	✓	✓			unbias	Significant
7	✓	✓		✓		unbias	
8	✓	✓			✓	unbias	
9	✓		✓	✓		**bias**	Significant
10	✓		✓		✓	**bias**	Significant
11	✓			✓	✓	unbias	
12	✓	✓	✓	✓		unbias	Significant
13	✓	✓	✓		✓	unbias	Significant
14	✓	✓		✓	✓	unbias	
15	✓		✓	✓	✓	**bias**	Significant
16	✓	✓	✓	✓	✓	unbias	Significant

We can see that there are four cases where the coefficient of X_1 on Y is biased. These cases coincide with the inclusion of X_3. In each case where X_3 is included, the OLS gives a significantly different from zero coefficient to this variable, even when we know that is not the case in the true model.

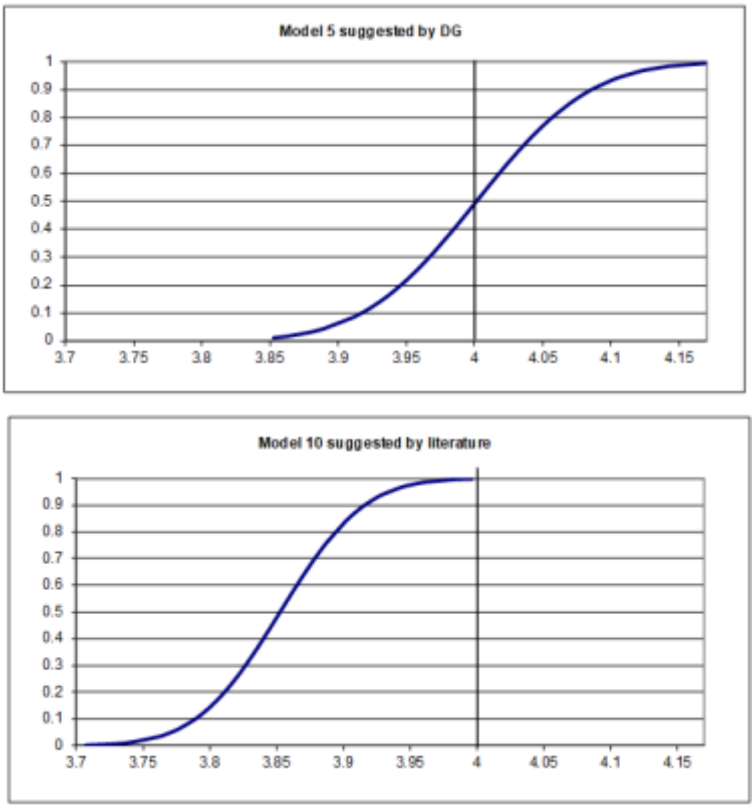
From literature we could suggest a model like the one described as number 10, which includes X_1, X_5 and X_3 as a proxy of the unobservable variable T. However, this model gives a biased coefficient of X_1 on Y and a significant coefficient of X_3. The d-separation approach will suggest not to include X_3 on the regression and use a model such as number 5, which gives an unbiased estimator of X_1 on Y.

Another question arises from this table. We have four cases where the inclusion of X_3 will not cause any harm, i.e. even when X_3 is significant, the coefficient of X_1 on Y is unbiased.

The answer is again due to the concept of d-separation. In these four cases we are including the variable X_2, which, as we have seen before, d-separates the effects of X_1 and T, breaking the correlation between these two variables.

The problem with the traditional approach is that it assumes that all regressors are correlated, and it worries about correlation, but we can see that it is the conditional correlation that is significant, a concept explored in directed graphs. Some may argue that bias is not the best criteria to test the different approaches studied here. In Figure 3 we estimate the cumulative distribution function in order to compare bias and consistency. The simulation parameter is 4, in model 5 is consistent, in model 10 is biased.

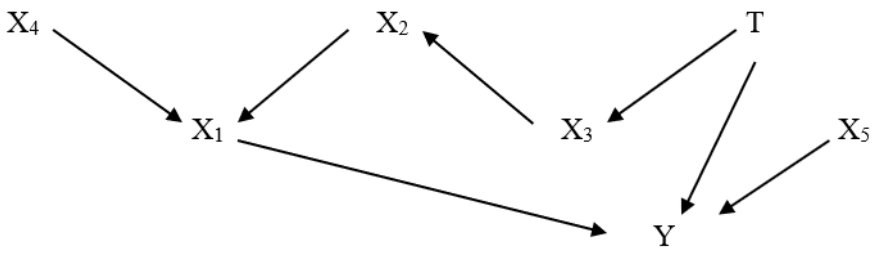
Figure 3. Cumulative Distributions on Realizations of Parameters Estimates for Model 5 and 10; True Value of B is 4.0 in both Simulations



Other interesting results from this simulation are found when we change the causal relationship of X_3 with X_2 and X_1. If we turn to the model described in Figure 4, where X_3 is now a cause of X_2, we find that, in this case, there are four cases out of the 16 regressions where the coefficient of X_1 on Y is biased. These cases do not include X_2 or X_3, which could be used as a proxy variable for T, suggesting that ignoring the presence of the relevant variable T will

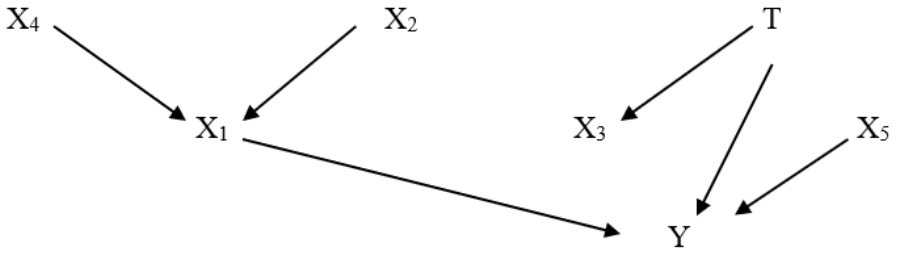
generate biased estimates, as suggested in literature.

Figure 4. DAG with Connection between X_1 and X_3



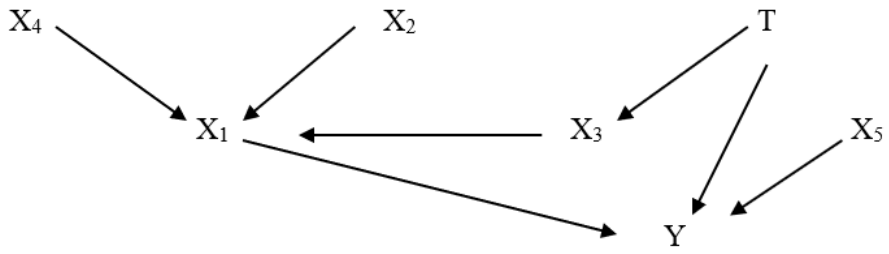
We could also have the case where there is no relationship between X_3 and X_2, as described in Figure 5. As the existing literature suggests, this is the only case where we can ignore the presence of T, since X_1 and T are not correlated. Each one of the 16 regressions gives unbiased estimates of X_1 on Y.

Figure 5. DAG without Connection between X_1 and X_3



The last case studied in this section is the one described in Figure 6, where X_3 is a direct cause of X_1. Even when the inclusion of X_1 and X_3 in the regression of Y generates multicollinearity, we can say that X_3 d-separates the effect of X_1 and T. The results from the simulation show that every time we include X_3 as a proxy of T, these models give an unbiased coefficient, and the models that include X_3 are the only unbiased models.

Figure 6. DAG with X_1 Dependent on X_3



However, we may need to explain why, if the true model is described in the following equation: $Y = X_1\beta_1 + X_5\beta_5 + T\beta_T + \varepsilon_1$, it is possible to find unbiased estimates of β_1 using the following model, which ignores the presence of two relevant variables: $Y = X_1\beta_1 + \varepsilon_2$. In order to answer this question, we will make use of the OLS estimate of β_1. By definition, the estimate b_1 is:

$$
\begin{aligned}
b_1 &= \left(X_1'X_1\right)^{-1}X_1'Y \\
&= \left(X_1'X_1\right)^{-1}X_1'\left(X_1\beta_1 + X_5\beta_5 + T\beta_T + \varepsilon_1\right) \\
&= \left(X_1'X_1\right)^{-1}X_1'X_1\beta_1 + \left(X_1'X_1\right)^{-1}X_1'X_5\beta_5 + \left(X_1'X_1\right)^{-1}X_1'T\beta_T + \left(X_1'X_1\right)^{-1}X_1'\varepsilon_1
\end{aligned}
$$

Taking expectations, it simplifies to

$$E[b_1] = \beta_1 + \left(X_1'X_1\right)^{-1}X_1'X_5\beta_5 + \left(X_1'X_1\right)^{-1}X_1'T\beta_T$$

since we know that $\beta_5 \neq 0$ and $\beta_T \neq 0$. The only case where $E[b_1]$ is unbiased is the case where $\left(X_1'X_5\right)$ and $\left(X_1'T\right)$ are zero. The case where $\left(X_1'X_5\right)$ goes to zero can be clearly identified in Figure 1, where there is no relationship between these two variables. Both are parents of variable Y, but they are d-separated by this variable, while X_1 and X_5 are independent of each other.

The case of X_1 and T is more complicated. We could have different cases that explain the correlation between X_1 and T, as we saw in Figures 1, 4, 5 and 6. The correlation between X_1 and T for Figures 1 and 5 is –0.0029 and 0.0035 respectively, which explains the unbiased estimate of β_1 by OLS. Figure 5 shows no connection between X_1 and T, except that both are parents of variable Y. Figure 1 shows a connection between X_1 and T through X_2 and X_3. However, X_3 is breaking the correlation between X_1 and T (this is what d-separation does), and this is also why conditional correlation becomes relevant. X_1 and T are d-separated. Given X_3, the correlation goes to zero and the OLS estimate of β_1 is unbiased.

In the case of Figures 4 and 6, the correlation between X_1 and T is 0.4512 and 0.4435. There is no d-separation between these variables; they are d-connected; the correlation is high, and the estimates of β_1 by OLS ignoring a proxy variable are biased. The only difference between Figure 1 and 4 is the direction of the arrow from variable X_3 to X_2. It seems like a small detail since X_3 is still in a direct relationship with T and could still be considered a good

proxy variable. However, the change in direction changes the correlation between X_1 and T and the biasedness of the OLS coefficient (b_1). In Figure 1, X_1 is d-separated from T. In Figure 4, X_1 is d-connected with T.

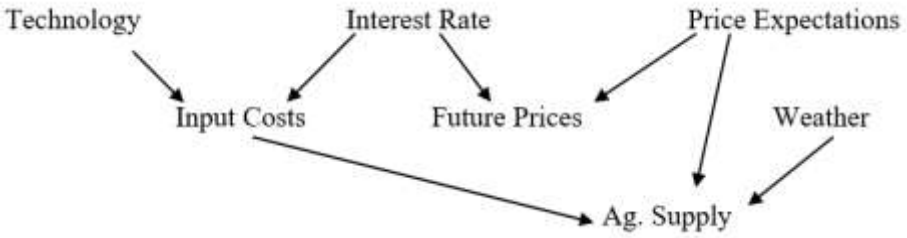
5. CONCLUSIONS

When estimating relationships in economic models, theory guides variable selection. However, some key factors—like education, intelligence, or price expectations—cannot be directly measured. As a result, researchers must either treat them as omitted variables or use proxies such as years of schooling, test scores, or expected prices.

Our results suggest that when we face the problem of an unobservable variable, caution must be exercised in the introduction of a proxy variable. Previous literature suggests the inclusion of a proxy in order to avoid the problem of missing variables. However, the d-separation approach emphasizes the importance of thoroughly evaluating the characteristics of a proxy variable beyond merely its strong correlation with the unobservable variable it aims to represent. Simply relying on high correlation can be misleading and may overlook other critical aspects that affect the quality of the estimation. To illustrate this point, we conducted a detailed Monte Carlo simulation based on the example presented in Figure 1. In this simulation, we generated a dataset consisting of 1,000 observations for five variables and estimated 16 different regression models to analyze the effects of including the proxy variable. The results revealed that, contrary to common intuition, incorporating the proxy variable does not always improve the model. In fact, it can sometimes introduce bias or distort the estimation of the specific coefficient of interest, ultimately doing more harm than good. This finding highlights the necessity of carefully scrutinizing proxy variables before their inclusion in empirical models, as improper use may compromise the validity of the conclusions drawn.

As an example of political implications, this problem can be adapted to an economic model like the one described in Figure 7. In this case, we can assume that agricultural supply depends on variables such as input costs, weather and price expectations. However, we cannot generate a measurement of expectations. A good proxy could be future prices, since we assume that this variable reflects the behavior of price expectations. However, we also need to remember that future prices could be the reflection of other variables such as interest rates.

Figure 7. A Hypothetical Example from Agriculture



The recommendation generated by directed graphs on dealing with proxy variables is the following. If we want to estimate a specific coefficient representing the relationship between variables, we could graph the causal flow of all these variables making use of the Tetrad software. From here we can apply the d-separation technique to identify which variables are relevant to include in a regression.

A simple rule suggested is as follows: include the proxy variable if it is d-separated from the observed relevant variable, but do not include the proxy variable if is not d-separated from the observed relevant variable.

The present study is not without certain limitations; therefore, several aspects should be addressed in future research. First, although we have shed light on the use of proxy variables in economics, the broader application and generalization of the Directed Acyclic Graph (DAG) technique may require more time and further development. Second, it would be valuable to compare the results of proxy variable usage across different studies, especially within the context of public policy research, to better understand their practical implications and effectiveness. Future work could also explore alternative methodologies for handling unobservable variables and investigate how these approaches perform in various empirical settings.

References

Aigner, D. J. (1974) MSE dominance of least squares with errors of observation. *Journal of Econometrics, 2*(4), 365-372. https://doi.org/10.1016/0304-4076(74)90020-7

Bellemare, M. F., Masaki, T., & Pepinsky, T. B. (2017). Lagged explanatory variables and the estimation of causal effect. *Journal of Politics, 79*(3), 949-963. https://doi.org/10.1086/690946

Bollinger, C. R., & Minier J. (2015). On the robustness of coefficient estimates to the inclusion of proxy variables. *Journal of Econometric Methods, 4*(1), 101-122. https://doi.org/10.1515/jem-2012-0008

de Luna, X., Fowler, P., & Johansson, P. (2017). Proxy variables and nonparametric identification of causal effects. *Economics Letters, 150*, 152-154. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2016.11.018

Fé, E. (2012). Instrumental variable estimation of heteroskedasticity adaptive error component models. *Statistical Papers, 53*(3), 577-615. https://doi.org/10.1007/s00362-011-0366-5

Galvao, A. F., Montes-Rojas, G., & Song, S. (2017). Endogeneity bias modeling using observables. *Economics Letters, 152*, 41-45. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2016.12.021

Gauger, J. (1989). The generated regressor correction: Impacts upon inferences in hypothesis testing. *Journal of Macroeconomics, 11*(3), 383-95. https://doi.org/10.1016/0164-0704(89)90065-7

Ghosh, P., Grier, K., & Kim, J. (2021). Heterogeneous endogeneity. *Statistical Papers, 62*(2), 847-886. https://doi.org/10.1007/s00362-019-01116-9

Greene W. H. (2007). *Econometric analysis* (6th edition). Prentice Hall.

Griffiths, W. E., Hill, R. C., & Judge, G. G. (1993). *Learning and practicing econometrics*. John Wiley & Sons.

Hu, Y., & Sasaki, Y. (2018). Closed-form identification of dynamic discrete choice models with proxies for unobserved state variables. *Econometric Theory, 34*(1), 166-185. https://doi.org/10.1017/S0266466617000081

Hu, Y., & Schennach, S. M. (2008). Instrumental variable treatment of nonclassical measurement error models. *Econometrica, 76*(1), 195-216. https://doi.org/10.1111/j.0012-9682.2008.00823.x

Kakimoto, S., & K. Ohtani. (1985). On the use of proxy variable in the test of homoscedasticity. *Economic Letters, 18*(2-3), 153-156. https://doi.org/10.1016/0165-1765(85)90171-5

Kennedy, P. (1998). *A guide to econometrics* (4th edition). MIT Press.

Kim, K. I., & Petrin, A. (2022). A generalized non-parametric instrumental variable-control function approach to estimation in nonlinear settings. *Journal of Econometric Methods, 11*(1), 91-125. https://doi.org/10.1515/jem-2021-0038

Krasker, W. S., & Pratt, J. W., (1986). Bounding the effects of proxy variables on regression coefficients. *Econometrica, 54*(3), 641-655. https://doi.org/10.2307/1911312

Kuroki M., & Pearl J. (2014). Measurement bias and effect restoration in causal inference. *Biometrika, 101*(2), 423-437. https://doi.org/10.1093/biomet/ast066

Leamer, E. E. (1978). *Specification searches ad hoc inference with nonexperimental data*. John Wiley & Sons.

McCallum, B. T. (1972). Relative asymptotic bias from errors of omission and measurement. *Econometrica, 40*(4), 757-758. https://doi.org/10.2307/1912970

Murphy, K., & Topel, R. (1985). Estimation and inference in two step econometric models. *Journal of Business & Economic Statistics, 3*(4), 370-379. https://doi.org/10.1080/07350015.1985.10509471

Namba, A., & Xu, H. (2018). PMSE dominance of the positive-part shrinkage estimator in a regression model with proxy variables. *Journal of Statistical Computation & Simulation, 88*(15), 2893-2908. https://doi.org/10.1080/00949655.2018.1491576

Ohtani, K. (1985). A note on the use of a proxy variable in testing hypotheses. *Economics Letters, 17*(1-2), 107-110. https://doi.org/10.1016/0165-1765(85)90137-5

Oxley, L., & McAleer, M. (1993). Econometric issues in macroeconomic models with generated regressors. *Journal of Economic Surveys, 7*(1), 1-40. https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.1993.tb00158.x

Pagan, A. R. (1984). Econometric issues in the analysis of regressions with generated regressors. *International Economic Review, 25*(1), 221-247. https://doi.org/10.2307/2648877

Papadopoulos, A. (2022). Accounting for endogeneity in regression models using copulas: A step-by-step guide for empirical studies. *Journal of Econometric Methods, 11*(1), 127-154. https://doi.org/10.1515/jem-2020-0007

Pearl J. (2009). *Causality: Models, reasoning and inference* (2nd edition). Cambridge University Press.

Pearl, J. (1995). Causal diagrams for empirical research. *Biometrika, 82*(4), 669-688. https://doi.org/10.1093/biomet/82.4.669

Pearl, J. (1996). *The art and science of cause and effect* (Technical Report No. R-248). Cognitive Science Laboratory, University of California, Los Angeles.

Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (1991). *Econometric models and economic forecasts*. McGraw Hill.

Rothenhäusler, D., Meinshausen, N., Bühlmann, P., & Peters, J. (2021). Anchor regression: Heterogeneous data meet causality. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Statistical Methodology), 83*(2), 215-246. https://doi.org/10.1111/rssb.12398

Sajons, G. B. (2020). Estimating the causal effect of measured endogenous variables: A tutorial on experimentally randomized instrumental variables. *Leadership Quarterly, 31*(5), 101348. https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2019.101348

Scheines, P., Spirtes, P., Glymour, C., & Meek. C. (1994). *Tetrad II user's manual and software*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Shingaki, R., Kanda, H., & Kuroki, M. (2021). Selection and integration of generalized instrumental variables for estimating total effects. *Statistical Papers, 62*(5), 2355-2381. https://doi.org/10.1007/s00362-020-01190-4

Sperrin, M., & Martin, G. P. (2020). Multiple imputation with missing indicators as proxies for unmeasured variables: simulation study. *BMC Medical Research Methodology, 20*(1), 185. https://doi.org/10.1186/s12874-020-01068-x

Spirtes, P. (1995). Directed cyclic graphical representations of feedback models. In P. Besnard & S. Hanks (Eds.), *Proceedings of the Eleventh Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence* (pp. 491-498). Morgan Kaufmann Publishers.

Spirtes, P., Glymour, C., & Scheines. R. (1993). *Causation, prediction, and search*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4612-2748-9

Stanghellini E. (2004). Instrumental variables in Gaussian directed acyclic graph models with an unobserved confounder. *Environmetrics, 15*(5), 463-469. https://doi.org/10.1002/env.676

Wickens, M. R. (1972). A note on the use of proxy variables. *Econometrica, 40*(4), 759-761. https://doi.org/10.2307/1912971

Declaration of Contribution Rate: The entire study has been prepared only by the responsible author.
Declaration of Support and Appreciation: The research did not receive any support from any institution or organisation.
Declaration of Conflict: The author declares that there is no conflict of interest.
In this study, the rules stated in the **"Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive"** were followed.
This article has been screened with **similarity** detection software.

Journal of Economics, Business & Organization Research

Year: 2025, Vol: 7, Issue: 1, pp. 40-57

Article Type: *Research*

Citation: Kömürcüoğlu, E. D. (2025). Does financial innovation boost economic growth in BRICST countries?. *Journal of Economics, Business and Organization Research, 7*(1), 40-57. https://doi.org/10.66414/ebor.100347

DOES FINANCIAL INNOVATION BOOST ECONOMIC GROWTH IN BRICST COUNTRIES?

Elif Duygu KÖMÜRCÜOĞLU[1]

Received / Başvuru: 25.06.2025 **Accepted / Kabul:** 18.11.2025 **Published / Yayın:** 27.12.2025

Abstract

Financial innovations are expected to stimulate economic activity by improving the efficiency of resource allocation through new products, services, and institutions. The study aims to analyse the impact of financial innovation on economic growth for BRICST countries over the period 2008–2022. The results derived using the Driscoll–Kraay indicate that advancements in financial innovation have a positive impact on economic growth. In this framework, strengthening financial systems with innovative structures and implementing policies that encourage financial innovation in BRICST countries can be considered as a crucial component for the sustainability of economic growth.

Keywords: *Financial Innovation, Economic Growth, Panel Data Analysis*

[1] Dr., Karadeniz Technical University, Turkey, elifduygukullukcu@gmail.com, Orcid: 0000-0002-4699-6806

FİNANSAL YENİLİK BRICST ÜLKELERİNDE EKONOMİK BÜYÜMEYİ ARTIRIYOR MU?

Öz

Finansal yeniliklerin sunduğu yeni ürün, hizmet ve kurumsal düzenlemeler aracılığıyla kaynak tahsisi etkinliğini artırarak ekonomik faaliyeti canlandırması beklenmektedir. Bu çalışmanın amacı, 2008–2022 döneminde finansal yeniliğin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini BRICST ülkeleri için analiz etmektir. Driscoll–Kraay standart hata tahmincisiyle elde edilen bulgular, finansal yenilikteki gelişmelerin ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede, BRICST ülkelerinde finansal sistemlerin yenilikçi yapılarla güçlendirilmesi ve finansal yeniliği teşvik edici politikaların hayata geçirilmesi ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği açısından kritik bir unsur olarak değerlendirilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Finansal Yenilik, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi*

1. INTRODUCTION

Financial innovation (FINNOV) is considered a strategic element that both facilitates cross–sector integration and triggers economic growth (EG) within the rapidly changing global economic structure (Abbas et al., 2024). The concept of "innovation", which etymologically derives from the Latin word "novus", generally refers to something new, but also includes the restructuring of what already exists. In economic literature, this concept is mostly used to explain shocks in the economy and the responses to these shocks (Tufano, 2003). In this context, Schumpeter (1934) defined innovation as the creation of new combinations in the economic system and addressed it systematically (Fikirli and Çetin, 2017). Accordingly, innovation refers to developing a novel product, employing a new method of production, entering a new market, utilising new sources of raw materials, and adopting a new organisational structure (Kesbiç and Şimşek, 2020). However, the concept of innovation has not been limited to technology and production processes; over time, it has also created a unique area of transformation in financial markets. Advances in information and communication technologies, especially since the late 20th century, have reshaped the organisation of financial markets, facilitating quicker capital flows and the creation of innovative financial instruments. In this context, FINNOV has become a phenomenon of global significance and have begun to play a decisive role in the functioning of the financial system (Oktayer, 2011).

FINNOV is approached from different perspectives to encompass various developments affecting financial markets. In this context, it is not limited to the launch of a completely new financial product or instrument; the reintroduction of a previously known product that could not be used for legal reasons is also considered within this scope. Furthermore, it also covers changes in the structure and depth of financial markets, transformations in the functioning of financial institutions, and developments in the way services are delivered (Van Horne, 1985; O'Sullivan, 2002).

Although the literature offers various definitions of the FINNOV concept, no agreement has been reached on a single definition. Tufano (2003) defines FINNOV as the creation and dissemination of financial instruments, technologies, institutions, and markets. In contrast, Frame and White (2004) characterize FINNOV as something new that emerges in the form of advanced products, services, or tools that reduce costs, lower risks, and more effectively meet the needs of participants in the financial system. Similarly, Solans (2003) approaches FINNOV

as technological developments and new organisational structures that facilitate access to information, trade, and payment systems. Błach (2011: 18–19), on his part, addresses these definitions in a narrow and broad sense, referring to any development in financial instruments (such as the exchange of existing financial instruments or a completely new financial instrument) as FINNOV in the narrow sense and FINNOV encompasses any advancement within any component of the financial system (regulations concerning financial markets, financial institutions, financial instruments and transactions) in the broad sense.

This diversity in definitions has also given rise to differing views on how FINNOV arises and evolves. Therefore, the emergence of FINNOV reflects a multidimensional and dynamic process that cannot be reduced to a single cause. In the literature, regulatory constraints, tax policies, fluctuations in interest rates, increased competition in financial markets, and technological developments are highlighted as the primary driving forces behind these innovations. Miller (1986) notes that FINNOV is often developed to overcome certain constraints, while Finnerty (1988) emphasises that interest rate volatility, deregulation, and increased competition also shape this process. On the other hand, Van Horne (1985) argues that variable economic conditions and increasing liberalisation encourage FINNOV. Tufano (2003), on a different note, argues that market imperfections such as inefficient market structures, information gaps, and high transaction costs are the primary drivers of FINNOV. Additionally, his study reveals that increasing risks, globalisation, and taxation also contribute to FINNOV.

The classification of FINNOV is also addressed from different perspectives in the literature. These classifications are generally grouped under three main headings in the literature according to their types, functions and motivations. Frame and White (2004) classify FINNOV comprises four main types: the creation of new products, the delivery of new services, the adoption of new production methods, and the emergence of new organisational structures. For example, exchange–traded index funds represent new products, internet banking represents new services, credit scoring systems represent new production processes, and electronic platforms developed for securities trading represent new organisational forms. Meanwhile, FINNOV based on functional foundations are categorised by the Bank for International Settlements (1986: 172) according to their functions of credit or debt creation, risk transfer, liquidity enhancement, and capital creation. FINNOV based on motivation are addressed in Llewellyn's (2009: 8) study as defensive, aggressive, responsive, and protective. Accordingly, innovations developed in response to regulatory or political changes are considered defensive;

initiatives aimed at creating and marketing new products and tools are considered aggressive; innovations developed in response to customer demands are considered responsive; and techniques developed by institutions as solutions to their own portfolio constraints are considered protective innovations.

FINNOV, which is often highlighted in the literature as a catalyst for financial development, contribute significantly to the sustainability of EG (Laeven et al., 2015). Accordingly, FINNOV enables the emergence of diversified assets and services in the financial system, strengthen the infrastructure of financial institutions, make financial intermediation processes more efficient, and improve financial services. Each of these factors promotes EG (Qamruzzaman and Jianguo, 2018; Qamruzzaman et al., 2021). In addition, new financial instruments, services, intermediaries, and institutions arising from FINNOV increase capital accumulation by directing savings to more efficient areas, thereby supporting EG. New financial technologies developed during this process, such as Automated Teller Machines (ATMs) and credit cards, increase capital efficiency, reduce transaction costs, and enable the optimal allocation of financial resources (Kömürcüoğlu, 2024). Thus, financial resources directed towards investments that offer optimal returns accelerate capital accumulation and increase EG (Mishra, 2008).

Many studies (Adu-Asare Idun and Aboagye, 2014; Ajide, 2016; Nazir et al., 2021; Yinusa et al., 2021) conducted in recent years have shown that developments in FINNOV increase EG. However, it is noteworthy that this relationship may vary depending on the variable used to represent FINNOV or the country considered. The present study aims to assess the effect of FINNOV on EG within the BRICST countries. The BRICST countries, selected due to their weight in the global economy and accelerating integration, provide a suitable framework for researching the FINNOV–growth relationship at the macro level. Furthermore, differences in institutional structure, financial deepening and digitalisation levels allow the effect to be investigated under different market and policy conditions. In this regard, the study considers annual data from 2008 to 2022 and employs the Driscoll–Kraay method, which produces robust estimates in the presence of cross-sectional dependence, autocorrelation, and heteroskedasticity. The study is expected to contribute to the literature in two main ways. First, in existing studies on the subject, variables such as loans and the M2/M1 ratio are mostly used to represent FINNOV. In this study, the M3/M1 ratio, which has been underutilised in the literature, is examined. The M3/M1 ratio used in the study is an indicator that summarises the

financial deepening created by FINNOV, showing the share of broad money components (time deposits, savings deposits, repo transactions and money market fund shares) relative to narrow money (cash and demand deposits). The ratio captures, at the macro level, the portfolio substitution that FINNOV has directed from transaction-oriented money to interest-bearing assets and the accompanying financial deepening. Product and market innovations (time deposits, money market instruments, repo, etc.) and the expansion of liquidity management opportunities increase the weight of M3, while developing payment infrastructures reduce the need to hold transaction money, accelerating this shift. Second, to the best of our knowledge, this research constitutes the earliest effort to investigate how FINNOV affects EG in the context of the BRICST countries and fills an important gap in the literature on this group of countries. Although Turkey is not a member of BRICS, it is a suitable reference economy for comparative analysis due to its deepening commercial and financial ties with the group countries and their institutional similarities. Compared to BRICS countries, FINNOV in terms of FAST and widespread QR/contactless payments, open banking, digital identity (e-government gateway) integration offers strong potential for contribution.

The rest of the paper is organised as follows: the second section surveys the empirical studies investigating the link between FINNOV and EG. The third section outlines the data set and econometric approach. After the fourth section, which reports the results of the analysis, the paper closes with a discussion of the conclusions and their policy relevance.

2. LITERATURE REVIEW

Research in the field on the relationship between finance and growth indicates that most studies focus on how financial development interacts with EG. The positive impact of developments in the financial sector on EG is supported by numerous empirical studies (King and Levine, 1993; Beck et al., 2000; Jalil and Feridun, 2011; Masoud and Hardaker, 2012). However, it is noteworthy that the number of studies focusing on the relationship between FINNOV and EG is limited. Empirical studies in this context are summarised in Table 1 in terms of the country and period under consideration, the FINNOV indicator used, the method applied, and the findings obtained.

Table 1. Empirical Insights from the Literature

Author(s)	Country & Period	FINNOV Proxy	Method	Findings
Adu-Asare Idun and Aboagye, 2014	Ghana 1990–2009	Bank credit to the private sector (BCPS)	ARDL, Granger causality	(+) Bidrictional causality
Bara and Mudzingiri, 2016	Zimbabwe 1980–2013	M2/M1 ratio and BCPS	ARDL	Only M2/M1 affects positively.
Ajide, 2016	Selected countries from West Africa 2000–2013	M3/M1 ratio	Panel data analysis	(+)
Bara et al., 2016	15 SADC countries	BCPS, M2/M1 ratio and mobile penetration rate	Panel ARDL, PMG, and Panel Granger causality	Only mobile money affects positively. No causality.
Qamruzzaman and Jianguo, 2017	Bangladesh 1980–2016	BCPS and M2/M1 ratio	ARDL	(+)
Qamruzzaman and Jianguo, 2018	4 Selected South Asian Countries 1975:Q1–2016:Q4	M2/M1 ratio	ARDL, NARDL and Granger causality	(+) Bidrictional causality
Bernier and Plouffe, 2019	23 selected countries 1996–2014	R&D spendings from the financial services sector	Panel data analysis	No
Mollaahmetoğlu and Yaşar Akçalı, 2019	15 high–income and upper–income countries 2003–2016	FINNOV expenditures	Driscoll–Kraay standard errors	(+)
Nazir et al., 2021	China, India and Pakistan 1970–2016	BCPS and M2/M1 ratio	ARDL, DOLS and FMOLS	(+)
Qamruzzaman et al., 2021	6 Selected South Asian Countries 1981:Q1–2016:Q4	M2/M1 ratio	ARDL and Granger causality	(+) Bidrictional causality
Yinusa et al., 2021	Selected African countries 2004–2018	ATM	GMM	(+)

Notes: ARDL: Autoregressive Distributed Lag, NARDL: Nonlinear ARDL, PMG: Pooled Mean Group, DOLS: Dynamic Ordinary Least Squares, FMOLS: Fully Modified Ordinary Least Squares, GMM: Generalized Method of Moments.

The literature examining the relationship between FINNOV and EG in Table 1 shows that panel data and time series analyses are commonly used in studies. Although the majority of findings reveal that FINNOV increases EG, the statistical power of the effect varies substantially depending on the FINNOV indicator. For example, in their study, Bara and Mudzingiri (2016) represented FINNOV using two different indicators and found that the M2/M1 ratio had a statistically positive effect on EG. By contrast, they found that the effect of credit expansion on EG was statistically insignificant. Bara et al. (2016) used three different FINNOV indicators in their study: credit expansion, the M2/M1 ratio, and mobile money. While the effect of mobile money on EG was found to be positive, the effects of the other indicators were statistically insignificant. Moreover, Bernier and Plouffe (2019) used the variable of R&D spendings in the financial services sector in their study and found no relationship between FINNOV and EG. Therefore, this diversity in FINNOV indicators limits the generalisability of the results and necessitates examining the relationship in different economic contexts. In this study, the M3/M1 ratio is used to represent FINNOV in the BRICST countries, and its effect on EG is analysed; thus, the study clearly distinguishes itself from the existing literature in terms of both the country group and the FINNOV indicator.

3. ECONOMETRIC ANALYSIS

3.1. Data

In this study, the impact of FINNOV on EG in BRICST[2] countries were investigated for the period 2008–2022 using panel data analysis. The model created for this purpose is shown in equation (1).

$$LGDP_{it} = \alpha_i + \beta_1 LGFC_{it} + \beta_2 LLAB_{it} + \beta_3 LGOV_{it} + \beta_4 URB_{it} + \beta_4 LFINNOV_{it} + \varepsilon_{it} \qquad (1)$$

In Equation (1), i and t represent country and time, respectively, α_i represents the countries' constant, β represents the estimated coefficients, and ε represents the error terms. "L" denotes that the variables are expressed in their logarithmic form. Table 2 presents the definitions of the variables used in the analysis and their corresponding data sources.

[2] Brazil, Russia, India, China, South Africa, and Turkey.

Table 2. Descriptions of Variables and Sources

Variables	Descriptions	Sources
GDP	Gross domestic product (constant 2015 US$)	World Development Indicators–World Bank
GFC	Gross fixed capital formation (% of GDP)	
LAB	Labor force, total	
GOV	General government final consumption expenditure (% of GDP)	
URB	Urban population growth (annual %)	
M1	Seasonally adjusted narrow money	Fred–Federal Reserve Banks of St. Louis
M3	Seasonally adjusted broad money	
FINNOV	Ratio of broad money to narrow money supply (M3/M1)	Calculated by author

GDP in US dollars at 2015 prices was employed as the dependent variable in the model to represent EG. FINNOV, the main explanatory variable of the study, was represented by the ratio of broad money supply (M3) to narrow money supply (M1), following the work of Ajide (2016), Artan and Kullukçu (2020), Chishti and Sinha (2022), and Jamshidi et al. (2023). Additionally, to eliminate omitted variable bias and obtain more reliable results, gross fixed capital (Sore et al., 2024; Žarković et al., 2025), labour force (Sarsar and Echaoui, 2024; Mudayen et al., 2025), government expenditure (Thaddeus et al., 2024; Nguyen, 2025), and urbanisation (Nguyen and Nguyen, 2018) were included in the model as control variables.

Descriptive statistics for the model's variables are displayed in Table 3.

Table 3. Descriptive Statistics

Variables	Mean	Std. Dev.	Min	Max
GDP	2.94e+12	3.98e+12	3.02e+11	1.63e+13
GFC	26.264	9.101	13.05	44.519
LAB	2.51e+08	2.89e+08	2.00e+07	7.81e+0
GOV	16.214	3.150	10.295	20.786
URB	1.769	0.925	−0.103	3.434
FINNOV	5.240	3.567	1.879	15.425

Upon reviewing Table 3, it becomes apparent that the lowest value of the FIN variable used to represent FINNOV was 1.879 in South Africa in 2021, while the highest value was 15.425 in Brazil in 2018.

3.2. Methodology

In this study, static panel data analysis was performed to examine the effect of FINNOV on EG. Panel data consists of N units and T observations corresponding to each unit. It is

defined as the aggregation of cross-sectional observations belonging to units such as individuals, countries, and firms over a specific period (Tatoğlu, 2013). In this regard, it is primarily necessary to choose between the fixed effects model (FEM) and the random effects model (REM), which are static panel data estimators. Therefore, the Hausman test, which was developed by Hausman (1978) and is frequently preferred in analyses, was used in this study. According to the Hausman test's null hypothesis, the random effects model is considered valid, whereas the alternative hypothesis suggests that the fixed effects model provides a better fit (Bangura and Saibu, 2024). After determining the appropriate estimator, it is important to test for deviations from the assumptions in order to maintain the validity of the model and obtain reliable results. The relevant assumptions are heteroskedasticity, autocorrelation, and inter–unit correlation. In this study, since the Hausman test determined that the fixed effects model was the appropriate estimator, the Modified Wald (Greene, 2000) test was used to test for the presence of heteroskedasticity. Additionally, the Durbin–Watson (DW) (Bhargava et al., 1982) and Locally Best Invariant (LBI) (Baltagi and Wu, 1999) tests were applied to detect autocorrelation. The presence of inter–unit correlation in the model was tested using the test proposed by Friedman (1937). In the final stage of the analysis, robust standard errors estimator developed by Driscoll and Kraay (1998) was used to obtain consistent estimates in case of potential issues arising from deviations from the basic assumptions (Sultana and Rahman, 2024).

4. FINDINGS

In the analysis, a choice was first made between FEM and REM, and the Hausman test was used for this purpose. Table 5 reports that the Hausman test is statistically significant at the 1% level and it was decided that fixed effects were valid. Subsequently, deviations from the assumptions were tested in order to obtain effective estimators in FEM, and the results are presented in Table 4.

Table 4. Diagnostic Tests

Tests	Statistics
Modified Wald Test	502.30***
Friedman's Test	11.200**
DW Test	0.502
LBI Test	0.733

Note: *** and ** indicate significance at the 1% and 5% levels, respectively.

As shown in Table 4, the Modified Wald test statistic was found to be significant at the 1% level, rejecting the null hypothesis that assumes homoscedasticity in the model. Accordingly, there is heteroscedasticity in the model. The result of Friedman's test shows that the test statistic is significant at the 5% level and that there is correlation between units. In addition, the DW and LBI tests were used to investigate whether autocorrelation was present in the model. The fact that the DW and LBI test statistics are significantly less than 2 indicates the presence of an autocorrelation issue in the model. As a result, since deviations from the basic assumptions were detected in the model, the analysis was performed using the Driscoll–Kraay standard errors method, which provides more robust estimates. The analysis findings related to the model are presented in Table 5.

Table 5. Driscoll–Kraay with Fixed Effects Test Results

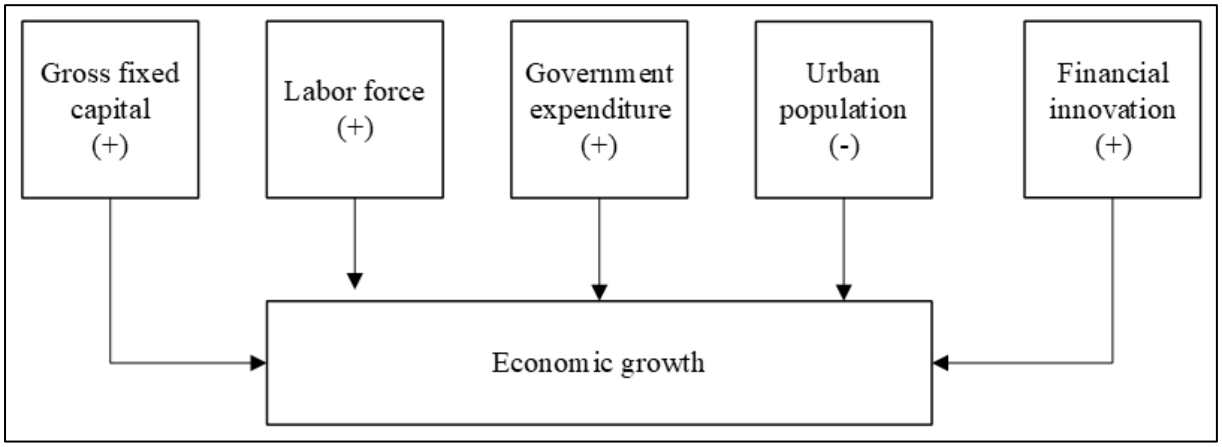
Dependent Variable: LGDP	**Coefficient**	**Driscoll–Kraay Standard Error**	**t–statistic**
LGFC	0.353^{***}	0.119	2.96
LLAB	1.832^{***}	0.129	14.19
LGOV	0.343^{*}	0.178	1.92
URB	-0.328^{***}	0.064	−5.13
LFINNOV	0.242^{***}	0.087	2.79
Constant	-7.748^{***}	2.737	−2.83
Hausman Test		69.06^{***}	
F–Statistic		124.29^{***}	
R^2		0.71	

Note: *** and * indicate significance at the 1% and 10% levels, respectively.

According to the results in Table 5, the coefficients for the LGFC and LLAB variables are significant and positive at 1%. In addition, the coefficient for the LGOV variable is also positive but significant at 10%. In other words, increases in capital accumulation, labour force size, and government expenditure in BRICST countries have a positive effect on EG. These findings are backed by the studies of Boamah et al. (2018), Cung and Hung (2020), and Al–Fawwaz (2016), respectively. On the other hand, the coefficient of the URB variable was found to be negative and significant at the 1% level, and it was determined that increases in urban population reduce EG. This finding supports the study by Liu et al. (2024). The effect of FINNOV on EG was found to be statistically significant and positive at the 1% level. Accordingly, increases in FINNOV increase EG. The result corroborates with the evidence presented by Ajide (2016), Qamruzzaman and Jianguo (2018), and Nazir et al. (2021).

The findings obtained from the Driscoll–Kraay estimator are summarised in Figure 1.

Figure 1. Summary of Estimation Results



5. CONCLUSION

FINNOV has historically played a decisive role in periods of economic expansion. Developments such as the design of new financial instruments or the emergence of alternative financial institutions have often occurred in parallel with technological advances. These technological advances have brought about the formation of new supporting financial structures (Laeven et al., 2015). Although FINNOV has long been concentrated in developed economies, in recent years this trend has shifted towards developing countries. In this study, the impact of FINNOV on EG was analysed in the BRICST countries. The analysis considers annual data from 2008 to 2022, and the effect is estimated using the Driscoll–Kraay method. In the study, FINNOV is represented by the M3/M1 ratio, and fixed capital, labour, government expenditure, and urban population are included in the model as control variables. The findings reveal that an increase in FINNOV boosts EG. It supports EG by increasing investment and productivity through modern payment infrastructures, open banking/digital finance applications, capital market deepening, mobilisation of savings, reduction of transaction costs, increased financial inclusion, and improved resource allocation. As the quality of the regulatory framework and intermediation capacity strengthen, these effects become more enduring and widespread. Similarly, fixed capital, labour, and government expenditure have positive and statistically significant effects on EG. Conversely, it was found that an increase in urban population reduces EG in BRICST countries.

Based on the findings, creating an ecosystem that encourages FINNOV in BRICST countries is crucial for supporting EG. As is known, the founding purpose of BRICS is to enhance development, economic-financial integration, and representation in global governance

among emerging economies. The findings of the study imply that strengthening a growth-friendly financial architecture (payments, credit and capital markets, regulatory framework) for BRICST is a policy priority. In this context, expanding access to financial services and promoting digital payment systems can be considered priority policy areas for sustainable growth. Activities designed to broaden access to financial services and enhance financial literacy promote financial inclusion by improving access to essential services, including savings, investment, payments, and credit, for both individuals and firms. In this way, it is possible to reduce financial exclusion by integrating low–income individuals, small businesses and households in rural areas into the financial system. Similarly, digital payment systems are an important factor in reducing transaction costs and enabling fast, secure financial transactions. The widespread use of these systems increases the accessibility of financial services while also contributing to the reduction of informal economic activities and increased transparency in the financial system.

REFERENCES

Abbas, J., Balsalobre-Lorente, D., Amjid, M. A., Al-Sulaiti, K., Al-Sulaiti, I., & Aldereai, O. (2024). Financial innovation and digitalization promote business growth: The interplay of green technology innovation, product market competition and firm performance. *Innovation and Green Development, 3*(1), 100111. https://doi.org/10.1016/j.igd.2023.100111

Adu-Asare Idun, A., & Aboagye, A. (2014). Bank competition, financial innovations and economic growth in Ghana. *African Journal of Economic and Management Studies, 5*(1), 30-51. https://doi.org/10.1108/AJEMS-09-2012-0057

Ajide, F. M. (2016). Financial innovation and sustainable development in selected countries in West Africa. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation, 12*(3), 85-112.

Al-Fawwaz, T. (2016). The impact of government expenditures on economic growth in Jordan (1980-2013). *International Business Research, 9*(1), 99. http://dx.doi.org/10.5539/ibr.v9n1p99

Artan, S., & Kullukçu, E. D. (2020). Finansal yeniliklerin para talebi üzerine etkileri. *Karadeniz Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 1*(1), 21-33.

Baltagi, B. H., & Wu, P. X. (1999). Unequally spaced panel data regressions with AR(1)

disturbances. *Econometric Theory, 15*(6), 814-823. https://doi.org/10.1017/S0266466699156020

Bangura, M., & Saibu, O. (2024). Modeling electricity demand in the Ecowas Region: new insights using fixed effect with Driscoll and Kraay standard errors. *Modern Economy, 15*(1), 67-85. https://doi.org/10.4236/me.2024.151004

Bank for International Settlements. (1986). *Recent innovations in international banking (Cross Report)* (CGFS Papers No. 1). Bank for International Settlements. https://www.bis.org/publ/ecsc01.htm

Bara, A., & Mudzingiri, C. (2016). Financial innovation and economic growth: evidence from Zimbabwe. *Investment Management and Financial Innovations, 13*(2), 65-75.

Bara, A., Mugano, G., & Le Roux, P. (2016). Financial innovation and economic growth in the SADC. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development, 8*(5), 483-495.

Beck, T., Levine, R., & Loayza, N. (2000). Finance and the sources of growth. *Journal of Financial Economics, 58*(1-2), 261-300. https://doi.org/10.1016/S0304-405X(00)00072-6

Bernier, M., & Plouffe, M. (2019). Financial innovation, economic growth, and the consequences of macroprudential policies. *Research in Economics, 73*(2), 162-173. https://doi.org/10.1016/j.rie.2019.04.003

Bhargava, A., Franzini, L., & Narendranathan, W. (1982). Serial correlation and the fixed effects model. *The Review of Economic Studies, 49*(4), 533-549. https://doi.org/10.2307/2297285

Błach, J. (2011). Financial innovations and their role in the modern financial system-identification and systematization of the problem. *e-Finanse: Financial Internet Quarterly, 7*(3), 13-26.

Boamah, J., Adongo, F. A., Essieku, R., & Lewis Jr, J. A. (2018). Financial depth, gross fixed capital formation and economic growth: Empirical analysis of 18 Asian economies. *International Journal of Scientific and Education Research, 2*(04). http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3424688

Chishti, M. Z., & Sinha, A. (2022). Do the shocks in technological and financial innovation influence the environmental quality? Evidence from BRICS economies. *Technology in Society, 68*, 101828. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101828

Cung, N. H., & Hung, D. H. (2020). The impact of the labor force on economic growth in Vietnam. *International Business Management, 14*(10), 79-90.

Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of Economics and Statistics, 80*(4), 549-560. https://doi.org/10.1162/003465398557825

Fikirli, Ö., & Çetin, A. K. (2017). İktisadi doktrinde Schumpeteryan yaratıcı yıkımdan yaratıcı birikime. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management, 6*(1), 27-64.

Finnerty, J. D. (1988). Financial engineering in corporate finance: An overview. *Financial Management, 17*(4), 14-33.

Frame, W. S., & White, L. J. (2004). Empirical studies of financial innovation: lots of talk, little action?. *Journal of Economic Literature, 42*(1), 116-144. https://doi.org/10.1257/002205104773558065

Friedman, M. (1937). The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. *Journal of the American Statistical Association, 32*(200), 675-701. https://doi.org/10.1080/01621459.1937.10503522

Greene, W. (2000). *Econometric analysis*. Prentice-Hall.

Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica, 46*(6), 1251-1271. https://doi.org/10.2307/1913827

Jalil, A., & Feridun, M. (2011). Impact of financial development on economic growth: empirical evidence from Pakistan. *Journal of the Asia Pacific Economy, 16*(1), 71-80. https://doi.org/10.1080/13547860.2011.539403

Jamshidi, N., Owjimehr, S., & Etemadpur, R. (2023). Financial innovation and environmental quality: Fresh empirical evidence from the EU Countries. *Environmental Science and Pollution Research, 30*(29), 73372-73392. https://doi.org/10.1007/s11356-023-27429-9

Kesbiç, C., & Şimşek, D. (2020). OECD ülkelerinde inovasyonun ekonomik büyüme üzerinde etkisi: Schumpeter haklı mı?. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*

Dergisi, 38, 273-296.

King, R. G., & Levine, R. (1993). Finance and growth: Schumpeter might be right. *Economic Journal, 108*(3), 771-782. https://doi.org/10.2307/2118406

Kömürcüoğlu, Ö. F. (2024). Finansal Teknolojik (FinTek) Gelişmeler Türkiye'de Enflasyonu Etkiliyor mu?. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8*(2), 35-55. https://doi.org/10.33399/biibfad.1463920

Laeven, L., Levine, R., & Michalopoulos, S. (2015). Financial innovation and endogenous growth. *Journal of Financial Intermediation, 24*(1), 1-24. https://doi.org/10.1016/j.jfi.2014.04.001

Liu, Y., Yang, M., & Cui, J. (2024). Urbanization, economic agglomeration and economic growth. *Heliyon, 10*(1), e23772. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23772

Llewellyn, D. T. (2009). Financial innovation and the economics of banking and the financial system. In L. Anderloni, D. T. Llewellyn, & R. H. Schmidt (Eds.), *Financial innovation in retail and corporate banking* (pp. 1-40). Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781848447189

Masoud, N., & Hardaker, G. (2012). The impact of financial development on economic growth: Empirical analysis of emerging market countries. *Studies in Economics and Finance, 29*(3), 148-173.

Miller, M. H. (1986). Financial innovation: The last twenty years and the next. *Journal of Financial and Quantitative Analysis, 21*(4), 459-471. https://doi.org/10.2307/2330693

Mishra, P. K. (2008). *Financial innovation and economic growth: A theoretical approach*. SSRN. https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1262658

Mollaahmetoğlu, E., & Akçalı, B. Y. (2019). The missing-link between financial development and economic growth: Financial innovation. *Procedia Computer Science, 158*, 696-704. https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.105

Mudayen, Y. M. V., Arsyad, L., Pradiptyo, R., & Setiastuti, S. U. (2025). Does public debt encourage economic growth? an application of quantile regressions to panel data for developing countries. *Economies, 13*(4), 113. https://doi.org/10.3390/economies13040113

Nazir, M. R., Tan, Y., & Nazir, M. I. (2021). Financial innovation and economic growth: empirical evidence from China, India and Pakistan. *International Journal of Finance & Economics, 26*(4), 6036-6059. https://doi.org/10.1002/ijfe.2107

Nguyen, H. M., & Nguyen, L. D. (2018). The relationship between urbanization and economic growth: an empirical study on ASEAN countries. *International Journal of Social Economics, 45*(2), 316-339. https://doi.org/10.1108/IJSE-12-2016-0358

Nguyen, Q. K. (2025). Macroeconomic determinants of economic growth in low-and mid-income countries: New evidence using a non-parametric approach. *Applied Economics Letters, 32*(5), 680-685. https://doi.org/10.1080/13504851.2023.2283774

O'Sullivan, R. (2002). *Financial innovation and monetary policy* (Doctoral dissertation, The Ohio State University). ProQuest Dissertations & Theses Global.

Oktayer, A. (2011). Finansal yenilikler ve para talebi. *Maliye Dergisi, 160*, 351-368.

Qamruzzaman, M., & Jianguo, W. (2017). Financial innovation and economic growth in Bangladesh. *Financial Innovation, 3*(1), 1-24. https://doi.org/10.1186/s40854-017-0070-0

Qamruzzaman, M., & Jianguo, W. (2018). Nexus between financial innovation and economic growth in South Asia: Evidence from ARDL and nonlinear ARDL approaches. *Financial Innovation, 4*(1), 20. https://doi.org/10.1186/s40854-018-0103-3

Qamruzzaman, M., Jianguo, W., Jahan, S., & Yingjun, Z. (2021). Financial innovation, human capital development, and economic growth of selected South Asian countries: An application of ARDL approach. *International Journal of Finance & Economics, 26*(3), 4032-4053. https://doi.org/10.1002/ijfe.2003

Sarsar, L., & Echaoui, A. (2024). Empirical analysis of the economic complexity boost on the impact of energy transition on economic growth: A panel data study of 124 countries. *Energy, 294*, 130712. https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.130712

Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development*. Harvard University Press.

Solans, D. E. (2003). *Financial innovation and monetary policy* [Speech]. European Central Bank. https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2003/html/sp030213.en.html

Sore, A. G., Ayana, I. D., & Demissie, W. M. (2024). On the fiscal deficit and economic growth

in sub-Saharan Africa: A new evidence from system GMM. *PloS one, 19*(7), e0303825. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0303825

Sultana, M., & Rahman, M. H. (2024). Investigating the impact of GDP, energy mix, energy intensity, and the service sector on environmental pollution in MENA countries: An application of Driscoll-Kraay standard error approach. *Social Sciences & Humanities Open, 10*, 101087. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101087

Tatoğlu, F. Y. (2013). *Panel veri ekonometrisi* (2. baskı). Beta Yayınları

Thaddeus, K. J., Ngong, C. A., Nebong, N. M., Akume, A. D., Eleazar, J. U., & Onwumere, J. U. J. (2024). Selected macroeconomic determinants and economic growth in Cameroon (1970–2018) "dead or alive" an ARDL approach. *Journal of Business and Socio-Economic Development, 4*(1), 1-19. https://doi.org/10.1108/JBSED-05-2021-0061

Tufano, P. (2003). Financial innovation. In G. M. Constantinides, M. Harris, & R. M. Stulz (Eds.), *Handbook of the economics of finance* (Vol. 1, Part 1, pp. 307-335). Elsevier.

Van Horne, J. C. (1985). Of financial innovations and excesses. *The Journal of Finance, 40*(3), 620-631. https://doi.org/10.2307/2327784

Yinusa, O. G., Olowofela, O. E., Yunusa, L. A., & Folami, R. A. (2021). Effect of financial innovation on economic growth: Evidence from African countries. *International Journal of Commerce and Finance, 7*(1), 130-140.

Žarković, M., Ćetković, J., & Cvijović, J. (2025). Economic growth determinants in old and new EU countries. *Panoeconomicus, 72*(2), 183-210. https://doi.org/10.2298/PAN211122007Z

Declaration of Contribution Rate: The entire study has been prepared only by the responsible author.
Declaration of Support and Appreciation: The research did not receive any support from any institution or organisation.
Declaration of Conflict: The author declares that there is no conflict of interest.
In this study, the rules stated in the **"Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive"** were followed.
This article has been screened with **similarity** detection software.

Journal of Economics, Business & Organization Research

Year: 2025, Vol: 7, Issue: 1, pp. 58-88

Article Type: *Research*

Citation: Emre Deveci, S. (2025). Dijital dönüşüm sürecinin zorluk, kolaylık ve çalışan dirençleri açısından değerlendirilmesi: Yöneticilerin görüşleri üzerine nitel bir çalışma. *Journal of Economics, Business and Organization Research, 7*(1), 58-88. https://doi.org/10.66414/ebor.100348

DİJİTAL DÖNÜŞÜM SÜRECİNİN ZORLUK, KOLAYLIK VE ÇALIŞAN DİRENÇLERİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: YÖNETİCİLERİN GÖRÜŞLERİ ÜZERİNE NİTEL BİR ÇALIŞMA*

Saliha EMRE DEVECİ[1]

Received / Başvuru: 22.06.2025 **Accepted / Kabul:** 14.12.2025 **Published / Yayın:** 27.12.2025

Öz

Bu çalışma, dijital dönüşüm sürecinde yöneticilerin karşılaştığı zorluklar, kolaylıklar ve çalışan dirençlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında, çeşitli sektörlerden üst düzey yöneticilerle yapılan derinlemesine mülakatlar yoluyla elde edilen nitel veriler, tematik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Bulgular, dijital dönüşüm sürecinin hem karmaşık hem de çok boyutlu olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmada toplam 22 yöneticiyle görüşülmüştür. Yöneticiler dijital dönüşüm sürecinde en büyük zorlukların teknolojik altyapının güncellenmesi, çalışanların dijital yetkinliklerinin artırılması ve yüksek maliyetlerin yönetimi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, stratejik planlama eksiklikleri ve değişim yönetimi konularında da önemli sorunlar yaşandığı vurgulanmıştır. Avantaj olarak dijital dönüşümün iş süreçlerinde sağladığı verimlilik artışı, bilgiye hızlı erişim, müşteri memnuniyetinde iyileşme ve rekabet avantajı gibi pek çok kolaylık olduğu belirlenmiştir. Yöneticiler, dijital araçların iş süreçlerini daha esnek ve etkili hale getirdiğini ifade etmişlerdir. Dijital dönüşüm sürecinde çalışanların değişime karşı gösterdiği direnç önemli bir engel olarak öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, dijital dönüşüm sürecinin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için stratejik planlama, etkili iletişim ve eğitim konularına odaklanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu çalışma, dijital dönüşüm süreçlerini yöneten liderler için önemli pratik öneriler sunmaktadır.

Keywords: *Dijitalleşme, Dijital Dönüşüm, Yöneticilik*

* Bu çalışma için Gaziantep Üniversitesi, Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 04.09.2024 tarihli ve 540621 sayılı etik kurul onayı alınmıştır.

[1] Dr. Öğr.Üyesi, Gaziantep Üniversitesi, Türkiye, salihaemre@gantep.edu.tr, Orcid: 0000-0001-8881-0355

EVALUATION OF THE DIGITAL TRANSFORMATION PROCESS IN TERMS OF CHALLENGES, FACILITATORS, AND EMPLOYEE RESISTANCE: A QUALITATIVE STUDY BASED ON MANAGERS' PERSPECTIVES

Abstract

This study aims to examine the challenges, facilitators, and employee resistance that managers encounter during the digital transformation process. In-depth interviews were conducted with senior managers from various sectors to gather qualitative data, which was then analyzed using thematic analysis. The findings reveal that the digital transformation process is both complex and multidimensional. A total of 22 managers participated in the interviews. The managers identified the primary challenges in the digital transformation process as updating technological infrastructure, enhancing employees' digital competencies, and managing high costs. They also emphasized significant issues related to strategic planning deficiencies and change management. On the positive side, digital transformation was found to offer various advantages, such as increased efficiency in business processes, quick access to information, improved customer satisfaction, and competitive advantage. Managers expressed that digital tools make business processes more flexible and effective. Employee resistance to change emerged as a major barrier in the digital transformation process. In conclusion, for the successful management of digital transformation, strategic planning, effective communication, and training should be prioritized. This study provides valuable practical recommendations for leaders managing digital transformation processes.

Keywords: *Digitalization, Digital Transformation, Management*

EXTENDED ABSTRACT

Background & Purpose: This study aims to evaluate the challenges, facilitators, and employee resistance encountered by managers during the digital transformation process. By analyzing the perspectives of managers, the research seeks to understand how digital transformation impacts organizational dynamics, the advantages it brings, and the barriers it poses. The findings are intended to provide actionable insights for practitioners and academics alike, helping organizations navigate the complexities of digital transformation more effectively. Furthermore, the study delves into how digital transformation reshapes managerial roles and influences organizational culture, highlighting key factors that contribute to successful adoption and integration of new technologies. Additionally, the research underscores the importance of aligning organizational strategies with digital transformation initiatives to ensure sustained success and competitiveness in the evolving business landscape. The study also sheds light on how these dynamics vary across industries and organizational sizes, offering nuanced perspectives for diverse contexts.

Research Method: A qualitative research approach was adopted, employing a phenomenological design to capture the lived experiences of managers. The study was conducted in Gaziantep between October 1 and October 20, 2024. Data were collected through semi-structured, in-depth interviews with 22 managers from various sectors. The participants were selected using maximum variation sampling to ensure diverse perspectives. The aim of maximum variation sampling is to create a relatively small sample and to reflect the diversity of individuals who may be party to the problem in this sample to the maximum extent. The interview data were analyzed thematically using the MAXQDA 2020 software. Ethical approval for the research was obtained on September 4, 2024, under decision number 540621. In addition to interviews, secondary data sources, such as organizational reports and industry analyses, were reviewed to enrich the contextual understanding of digital transformation challenges and facilitators. The triangulation of data sources enhanced the credibility and depth of the findings, providing a comprehensive view of the phenomenon under investigation. This methodology ensures that both individual and systemic factors influencing digital transformation are captured comprehensively. Interview notes with 22 managers working in Gaziantep were examined. 14 questions were asked to the managers, 3 of which were related to demographic characteristics. The interview forms were examined in relation to the research topic and themes and subcodes were created for the study. Results were reached with the

obtained themes and codes and interpretations were made.

Conclusion: The study identified five major themes, encompassing both opportunities and challenges of digital transformation:

Facilitators: Digital transformation enhances efficiency, reduces costs and time, increases flexibility, and improves information accessibility. Managers highlighted that digital tools streamline processes and contribute to organizational growth. Notably, automation and data analytics emerged as pivotal enablers, allowing organizations to make data-driven decisions and optimize workflows. The role of cloud computing and artificial intelligence was also emphasized as transformative in enhancing operational agility and scalability.

Challenges: Managers faced issues such as updating technological infrastructure, managing high costs, addressing strategic planning deficiencies, and overcoming change management hurdles. Organizational resistance and lack of alignment between digital initiatives and business objectives were also identified as critical barriers. Additionally, the need to integrate legacy systems with new digital platforms posed significant challenges, requiring substantial resources and technical expertise.

Employee Resistance: Resistance to change emerged as a significant barrier. Managers observed reluctance among employees to adopt new technologies, which hindered the transformation process. Cultural resistance and fear of obsolescence were particularly highlighted, emphasizing the need for clear communication and inclusive change management strategies. Furthermore, the lack of digital literacy among employees was noted as a key factor exacerbating resistance, necessitating targeted training and capacity-building efforts. Resistance was often linked to a perceived lack of transparency about the transformation's goals and potential impacts, underscoring the importance of open dialogue.

Training Needs: The need for comprehensive training programs, including digital planning, artificial intelligence, and basic digital tools (e.g., Excel, Word), was emphasized to equip employees with the necessary skills. Managers also advocated for leadership development programs to help senior staff navigate the complexities of digital transformation effectively. In addition, cross-functional training initiatives were recommended to foster collaboration and ensure a holistic understanding of digital transformation across all organizational levels.

Recommendations for Improvement: Managers suggested enhancing security measures, using high-quality technological tools, and providing robust employee support to minimize resistance and maximize benefits. They also recommended fostering a culture of continuous learning and innovation to sustain long-term digital transformation efforts. Establishing feedback mechanisms and encouraging employee participation in decision-making processes were identified as crucial for building trust and ownership in the transformation journey.

By focusing on the managerial perspectives during the digital transformation process, this study fills a critical gap in the literature. It provides a nuanced understanding of the multifaceted nature of digital transformation, offering valuable guidance for organizations aiming to navigate this complex landscape effecttively.

The findings contribute to both academic discussions and practical applications in digital transformation management. Additionally, the emphasis on employee resistance and the proposed solutions to overcome it offer unique insights for fostering a culture that embraces change and innovation. This study serves as a comprehensive resource for organizations striving to achieve sustainable digital transformation. It highlights the interplay between technological advancements, organizational dynamics, and human factors, providing a balanced perspective that is both theoretically enriching and practically relevant. The research also opens avenues for future exploration into the long-term socio-economic impacts of digital transformation on industries and communities.

1. GİRİŞ

Günümüzde dijital dönüşüm tüm işletmeler için zorunludur. Zaman içinde geliştirilen, nesneler ve insanlar arasında sürekli iletişime izin veren dijital teknolojilerin çeşitliliği, yeni veri oluşturma ve işleme yöntemleri nedeniyle, dijital dönüşümün süreci ortaya çıkmıştır (Schneider ve Kokshagina, 2020: 384). Dijitalleşme ve dijital dönüşüm 1950'lerden beri organizasyonlarda gerçekleşmektedir. 1943-1958 yıllarının vakum tüplü bilgisayarları, muhasebe, karar destek ve işlem süreçlerinde dönüşümlere yol açmıştır. 1960'lar, bazı üretim robotlarının, çevrimiçi işlem işlemenin ve zaman paylaşımının tanıtılması da dahil olmak üzere daha fazla dönüşüm görmüştür. 1970'lerin ortalarına gelindiğinde, kişisel bilgisayar devrimi başlamış. 1980'ler boyunca, bilgisayar teknolojisinin benimsenmesi hızlanmış. 1990'lar, veri ambarları, yerel alan ağları, küresel internet, dijital veri depolama ve yöneticilere sunulan genişleyen teknoloji olanaklarına dijital telefonlar getirmiştir. 2000'ler, uygun fiyatlı cep telefonlarının, daha hızlı paralel işlemcilerin, dağıtılmış bilgisayar ve depolamanın ve dijital hücresel ağların gerçekleştiği dönemdir. 2010'ların başında dijital veri depolama ve bilgisayar yetenekleri katlanarak artmıştır. Kurumsal uygulamalar, Nesnelerin İnterneti (IoT), Makine Öğrenimi, Yapay Zeka (AI) uygulamaları, konuşma tanıma ve modelleme ve analiz teknolojileri, gerçek zamanlı izleme, dijital asistanlar, kişiselleştirme, dağıtılmış karar destek ve tahmine dayalı analizler sağlamaktadır (Heavin ve Power, 2018: 39).

Dijital dönüşüm yalnızca teknolojiyle ilgili değil; aynı zamanda insanlarla, onların bakış açılarıyla ve becerileriyle ilgilidir. Aynı zamanda dijital dönüşüm, daha iyi sonuçlar elde etmek amacıyla teknolojiye dayanarak iş modellerini ve süreçlerini yeniden düşünmekle ilgilidir. Özetle, dijital dönüşüm; karmaşık, çok disiplinli bir olgudur ve bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir (Schilirò, 2024).

Yeni dijital teknolojileri entegre etmek ve kullanmak günümüz şirketlerinin en acil zorluklarından biridir. Sektörler, dijital dönüşümlerini stratejik bir öncelik haline getirmeleri ve yeni dijital teknolojilerin sunduğu fırsatları benimsemeleri konusunda artan baskıyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Böylelikle çalışanlar teknolojiye uyum sağlama, örgütsel değerler ve kültürdeki değişimlerle baş etme zorunluluğuyla karşı karşıya kalmaktadır (Karimi ve Walter, 2015: 43). Dijital teknolojilerin kabul edilmesi, üretim, organizasyonel hiyerarşiler ve ortaklar, tedarikçiler ve müşterilerle ilişkiler dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere modern firmaların hemen hemen tüm alanlarını etkilemektedir (Autio vd., 2018: 75).

Yöneticiler, dijital dönüşümün stratejik liderliğini yapan ve çalışanlarla doğrudan etkileşimde bulunan temel elemanlardır. Bu nedenle onların bu süreçte karşılaştıkları zorluklar, süreci kolaylaştırıcı uygulamaları ve çalışan dirençleriyle başa çıkma stratejileri, dönüşümün başarısını doğrudan etkilemektedir (Kane vd., 2015). Yapılan literatür taramasında dijital dönüşümün teknik alt yapısının incelendiği, yönetsel kısmının çok fazla dikkate alınmadığı görülmüştür. Özellikle yöneticilerin deneyimlerine odaklanan nitel çalışmaların sayısı sınırlıdır.

Bu makale, "Yöneticiler dijital dönüşüm sürecini nasıl tanımlamakta ve bu süreçte karşılaştıkları zorluklar, kolaylıklar ve çalışan direncine yönelik ne tür deneyimler yaşamaktadır?" sorusuna cevap aramaktadır. Ayrıca araştırma, dijitalleşmenin işletmelerde nasıl bir dönüşüm yarattığını ve bu dönüşümün yöneticilerin algısını nasıl etkilediğini anlatmayı amaçlamakta ve dijitalleşmenin iş dünyasında yöneticiler için zorluklarını, fırsatları ve nasıl şekillendirdiğini bizzat yöneticilerle görüşerek anlamaya çalışmaktadır. Çalışma, literatürdeki yöneticilerin dijital dönüşüm deneyimleri kısmındaki boşlukları doldurmayı amaçlamaktadır. Çeşitli sektörlerdeki yöneticilerle görüşülerek dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan zorlukları, süreci kolaylaştıran unsurları ve çalışan dirençlerini nitel bir yaklaşımla ortaya koymak hedeflenmektedir. Böylelikle araştırma hem sektörlerdeki yöneticiler hem de akademisyenler için dijital dönüşümün insana etkisini daha derinlemesine inceleme fırsatı verecektir. Çalışma, dijital dönüşüm aşamasında yönneticilerin deneyimlerini sistematik olarak ele alınmasına katkı sunarak hem kuramsal hem de pratik düzeyde değer üretmeyi amaçlamaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERCEVE

2.1. Dijital Dönüşüm

Dijital dönüşüm, kuruluşların çalışma şeklini temelden değiştirmek ve müşterilerine değer sunmak için dijital teknolojilerin kullanılmasını ifade etmektir (Bancıu vd., 2023). Dijital dönüşüm, dijital teknolojinin endüstride ve toplumda kullanılması ve bununla ilişkili olarak bireylerin, kuruluşların ve nesnelerin bağlantılarındaki değişiklikler olarak tanımlanmaktadır (Addison, 2021: 2017; Gimpel vd., 2018: 34). Legner vd. (2017) göre dijital dönüşüm, "Dijital teknolojilerin daha geniş bireysel, kurumsal ve toplumsal olarak benimsenmesine, kullanılmasına ilişkin çeşitli sosyo teknik olguları ve süreçleri" ifade etmektedir (Legner vd., 2017: 301). Daha geniş anlamda, dijital dönüşüm, dijital ekonomide dijital teknolojilerin ve iş

süreçlerinin birleşimi olarak sunulmaktadır (Liu vd., 2011: 1730). Avrupa komisyonu dijital dönüşümü, yüksek teknolojilerin uyumlaştırılması ve mevcut durum ile dijital sistemlerin birleşmesi, yeni iş modellerinin öne çıkması ve akıllı ürünler ile hizmetlerin oluşturulması şeklinde ifade etmiştir. Dijitalleşme, şirketlerin iç ve dış değer yaratma faaliyetlerini değiştiren küresel bir süreçtir. Dijital teknolojilerin tanıtılması, rekabetçi kalabilmek için organizasyonların iç operasyonlarını ve dış ürün hizmet tekliflerini uyarlamalarını gerektirir (Tagscherer ve Carbon, 2023: 5). OECD (2018) dijital dönüşümü, dijitalleşme ve dijitalizasyonun ekonomik ve toplumsal etkilerini kapsadığını belirtmiştir. Dijitalleşme, analog verilerin ve süreçlerin makine tarafından okunabilir formata dönüştürülmesidir. Dijitalizasyon ise dijital teknolojilerin ve verilerin kullanımı ile bunların birbirine bağlanması sonucu yeni faaliyetlerin ortaya çıkması veya mevcut faaliyetlerin değişmesi olarak tanımlanmıştır.

Dijital dönüşümünle birlikte ürün tasarımından üretime kadar olan dönem kısalmaktadır. Böylelikle tüketici taleplerini hızla karşılayan ürün yelpazesi oluşmakta ve üretimin her aşamasında sayısal verilere göre seri karar verme süreçleri oluşur. Bu süreç, operasyonlarda verimlilik artışı sağlar, maliyetleri düşürür. Klasik iş modelleri ortadan kalkar ve esnek, tüketici alışkanlıklarına gerçek zamanlı yanıt veren ve bilgiye dayalı iş modelleri oluşur. Endüstri 4.0'ın bir sonucu olarak iş dünyasındaki değişiklikler gözden geçirildiğinde, üretim ve üretim sürecinin pratik hale geldiği, tedarik zincirinin iyileştiği, enerji ve altyapı maliyetlerinin azaldığı, daha az insan kaynağına ihtiyaç duyulduğu, nitelikli iş gücünün arttığı, gelir ve kâr seviyesinin yükseldiği dikkat çekmektedir (TSE, 2016.).

Dijital dönüşüm süreçlerinde, bir organizasyonun rutin faaliyetlerinde uzun süren aksaklıklara hazırlıklı olması gerektirmektedir. Bu süreçler, veri odaklı teknoloji temelli uygulamalara önemli oranda geçişi, stratejik paydaşlar ve müşteriler için kıymet elde edilmesini ve uygulamaları verimli bir şekilde hayata geçirilmesini sağlayan, etkinliği artıran ve istikrar sağlamak için devamlı olan faaliyetleri destekleyen bir sistemi içerir. Böylelikle, dijital dönüşüm sürecinde bazı aşamların net olarak belilenmesi gerekmektedir. Bu aşamalar; işin ilerideki rotasının çizilmesi, dönüşüm sürecini yürütecek liderlerin seçilmesi, kilit ortakların sürecin faydalı bir dönüşüm olduğuna inandırılması, bu süreçte karar alma şeklinin seçilmesi, dönüşüm amaçlarını gerçekleştirmek için gerekli fonun sağlanması ve organizasyonun bu çaba ile nerelerde etkin olabileceğinin, hedeflerine etkili olarak nasıl ulaşabileceğinin seçilmesi şeklindedir (Dahlström vd., 2017).

Dijital teknolojiler bir organizasyona kurulduğunda, organizasyonun kaynakları, süreçleri, değerleri ve kültürü ile etkileşime girmektedir (Dewan vd., 2003: 1058). Zamanla, işletmeler yönetim şeklinde önemli reformlar elde etmek için dijital girişimleri uygulayacaktır, bu da bir organizasyonda veya genel olarak endüstride önemli değişikliklere yol açacaktır. Dijital dönüşüm, özellikle iş süreçleri ve görevler olmak üzere bütün organizasyonun işleyişini değiştirmektedir (Amit ve Zott, 2001: 495). Dijital dönüşüm, kuruluşların çalışma şeklini temelden değiştirmek ve müşterilerine değer sunmak için dijital teknolojilerin kullanılmasını ifade etmektir (Bancıu vd., 2023: 54). Yönetimin önde gelen işlevi, yöneticilerin Zoom, Teams gibi yeni dijital kanallar aracılığıyla çalışanlarla ve müşterilerle etkili bir şekilde etkileşim kurmasına olanak sağlayan dijital imkanları sunmasıdır (Henderikx ve Stoffers, 2022: 4). Dijital dönüşüm, firmanın temel iş modelinin dijital teknolojiler kullanılarak yeniden tasarlandığı, geniş organizasyonel sonuçları olan, şirket çapında bir olgu olarak tanımlanır (Verhoef vd., 2021: 891). Dijital dönüşüm, bir kuruluşun süreçlerini, hizmetlerini ve rollerini teknoloji destekli bir perspektiften temel olarak yeniden düşünmeyi içermektedir (Parviainen vd., 2017: 65). Böylece, dijital dönüşüm, yöneticilerin sorumluluklarının ve faaliyetlerinin yeniden tanımlanmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda yöneticilerin dijital teknolojilere karşı daha duyarlı olmaları ve dijital dönüşümün getirdiği değişiklikleri yönetmede proaktif olmaları gerekmektedir.

Dijital dönüşüm süreci, dijital teknolojilerin organizasyonun iş modellerinde yaptığı değişimle başlar. Bu değişiklikler, internet tabanlı medyaya artan taleple gözlemlenebilir ve bu tüm iş modellerinin değişmesine yol açmıştır (örneğin, müzik endüstrisinde). Dijital dönüşüm, bir şirketin tüm bölümlerini etkileyen karmaşık bir konudur. Yöneticiler, işletmelerinin kaynaklarını keşfetme ve kullanma dengesini aynı anda sağlamalıdırlar. Bu durum işletmelerinin başarılı bir şekilde dönüşmesi için gerekli bir koşuldur (Hess, vd., 2016: 127).

Dijital teknolojiler; kültürleri ve günlük pratikleri derinden etkileyen "dijital" nesiller tarafından yönlendirilen toplumun temel bir geçişi olarak algılanmaktadır. Bu bağlamda, şirketler mevcut iş modelini değiştirerek ya da yeni bir iş modeli geliştirerek dijital dönüşümü gerçekleştirebilirler. Ancak, şirketlerin dijital dönüşümünü sadece bir iş modeli olarak kabul etmek yanlış bir yaklaşım olur. Çünkü dijital dönüşüm örgütün diğer unsurlarını da etkiler. Örneğin kültür, örgütsel yapı, çalışma ortamları ve hatta etik değerleri. Bu nedenle, dijital dönüşüm aşamalı değişim süreci olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç, dijital teknolojilerin benimsenmesi ve kullanımı ile başlar, daha sonra bir organizasyonun bütüncül dönüşümüne

bununla birlikte değer yaratma amacıyla bilinçli olarak izlenen bir sürece dönüşmektedir (Henriette vd., 2016: 2). Dijital dönüşümde, teknolojiyi çok kullanmak yeterli değildir. Bu sürecin başarılı bir şekilde ilerlemesi, uygun şekilde iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması ve optimize edilmesi ile gerçekleşmektedir (Schwertner, 2017: 390).

Dijital dönüşüm, yeni dijital teknolojilerin iş süreçlerine entegre edilmesi ve organizasyonların yapısal olarak yeniden şekillendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Bharadwaj vd., 2013). Bu dönüşüm, bır organizasyonun iç süreçleri, müşteri ilişkileri ve tedarik zinciri gibi birçok alanda radikal değişiklikler yaratabilmektedir (Vial, 2019).

Reis vd. (2018), dijital dönüşümü şirketlerin stratejik uyumu açısından inceleyerek, organizasyonların bu süreçte teknolojik adaptasyon kadar kurumsal kültür dönüşümüne de odaklanması gerektiğini ortaya koymuştur. North vd. (2019), dijital dönüşüm liderliğinin şirket başarısında kritik bir faktör olduğunu belirtmektedir.

Kunisch, Menz ve Langan, (2022), dijital dönüşüm sürecinde yöneticilerin değişen görevlerini ve bunun yanında yeni yönetimsel pozisyonların benimsenmesini araştırmıştır.

Wrede vd. (2020) çalışmalarında dijital dönüşüme yanıt olarak üst düzey yöneticilerin rolünü ve kolaylaştırıcı eylemlerini incelemiştir. Bulgular, üst yönetim ekibinin desteğinin firmaların dijital dönüşümünde önemli olduğunu vurgulamaktadır (Wrede vd., 2020: 1552). Yapılan literatür araştırmasına bakıldığında bu çalışma, dijital dönüşüm sürecinin yöneticiler açısından değerlendirilmesine odaklanarak literatürdeki kritik bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Mevcut literatür genellikle dijital dönüşümün teknik veya organizasyonel boyutlarına yoğunlaşmaktadır; ancak, yöneticilerin bu süreci nasıl deneyimlediği ve algıladığı konusunda sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın özgün katkısı, yöneticilerin dijital dönüşüm sürecinde karşılaştıkları zorlukları, kolaylıkları ve çalışan direncini ortaya koyarak, organizasyonel bağlamda karar alma süreçlerine dair daha derinlemesine bir bakış sağlamasına çalışılmıştır. Ayrıca, bu çalışma, dijital dönüşümü uygulayan yöneticilerin deneyimlerine dayalı olarak pratik öneriler suna arak akademik literatüre ve uygulamaya önemli bir katma değer sağlaması amacıyla düzenlenmiştir.

Bu bağlamda araştırmanın amacı, yöneticilerin, dijital dönüşüme karşı algılarını tespit etmektir. Bu nedenle yöneticilerin dijital dönüşüm sürecinde karşılaştıkları zorlukları, çalışan dirençleri, bunları engellemek için yapılması gerekenleri tabi bunun yanında dijitalleşmenin sağladığı kolaylıkları belirlemek maksadıyla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Yöneticilerin yönetici tanımlamaları nelerdir?
- Yöneticilerde bulunması gereken özellikler nelerdir?
- Dijital dönüşümü tanımlar mısınız?
- Dijital dönüşümün sağladığı kolaylıklar nelerdir?
- Dijital dönüşüm sürecinde karşılaştığınız zorluklar neleredir?
- Dijital dönüşüm sürecinde karşılaştığınız çalışan dirençleri nelerdir?
- Dijital dönüşüm işletmenizde hangi oranda uygulanmaktadır?
- Dijital dönüşüm sürecinde çalışanlara hangi eğitimler verilmelidir?
- Dijital dönüşüm sürecindeki dirençleri engellemek için neler yapılmalıdır?
- Dijital dönüşüm sürecinin daha verimli hale gelmesi için hangi tavsiyelerde bulunursunuz?

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Makalede nitel araştırma metodu uygulanmıştır. Araştırma için, olgu bilim deseni kullanılmıştır. Bu araştırma, Gaziantep'te farklı sektörlerde görev yapan yöneticiler ile yapılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmada Gaziantep'teki çeşitli işletmelerde istihdam edilen ve çalışmaya katılmayı kabul eden 22 yönetici, çalışma grubu olarak seçilmiştir. Çalışmada maksimum çeşitlilik örneklemesi kullanılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Verileri toplamak için "yarı yapılandırılmış görüşme" yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada daha küçük bir örneklem elde etmek ve araştırılan probleme dahil olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum düzeyde belirtmek için maksimum çeşitlilik örneklemesi seçilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016: 118). Araştırma konusu belirlendikten sonra literatür taraması sonucu uygun sorular hazırlanmıştır. Çalışmanın verileri bilimsel araştırma etik kuralları çerçevesinde toplanmıştır.

Bu araştırma verilerinin etik kurallara uygun bir şekilde toplanması amacıyla Gaziantep Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan 04.09.2024 tarihli ve 540621 sayılı kararı ile etik kurul onayı alınmıştır.

3.4. Verilerin Elde Edilmesi

Araştırmaya ait görüşme notları görüşmeyi kabul eden yöneticilerle yüzyüze ve online görüşme yapılarak toplanmıştır. Görüşme esnasında yöneticilere yapılan araştırmayla ilgili bilgi verilerek yarı yapılandırılmış derinlemesine mülakat yöntemi uygulanmıştır. Çalışma için "MAXQDA 2020" paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler

Araştırma tablolarda görüldüğü üzere 22 yöneticiyle yürütülmüş olup katılımcıların faaliyet gösterdikleri sektör, pozisyonları ve çalışma yılları Tablo 1, 2 ve 3'te gösterilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Sektör Bilgiler

	Bölümler	**Yüzde**
Özel	18	81,82
Kamu	4	18,18
TOPLAM	22	100

Katılımcıların %81'i özel sektörde faaliyet göstermektedir. Araştırmaya katılan yöneticilerin sadece 4 tanesi kamu sektöründe çalışmaktadır.

Tablo 2. Katılımcıların Pozisyon Bilgileri

	Bölümler	**Yüzde**
Müdür	10	45,45
Yönetici	9	40,91
Şef	3	13,64
TOPLAM	22	100

Tabloya bakıldığında yöneticilerin tamamına yakını müdür ve yönetici pozisyonunda bulunmaktadır.

Tablo 3. Katılımcıların Çalışma Yıllarına Ait Bilgiler

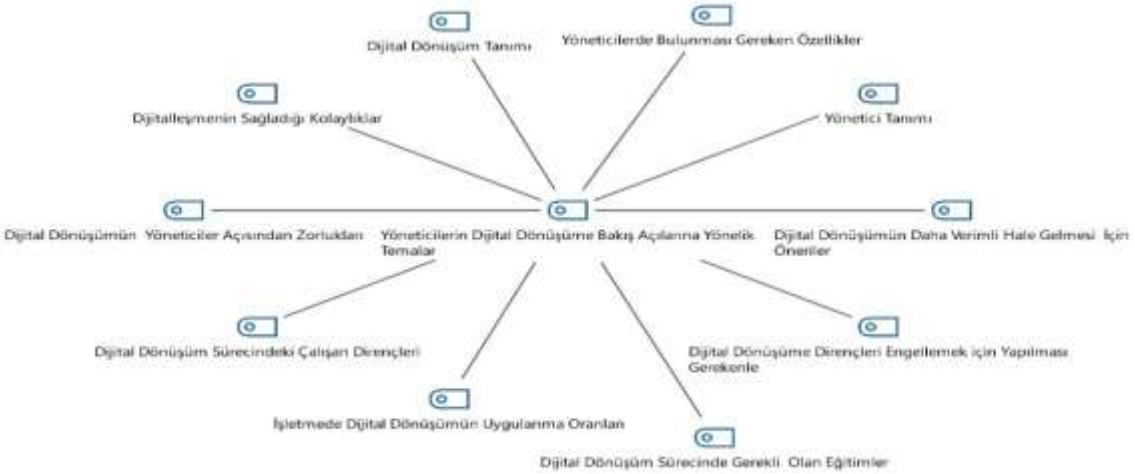
	Bölümler	**Yüzde**
1-9 Yıl	14	63,64
10-19 Yıl	4	18,18
20-30 Yıl	4	18,18
TOPLAM	22	100

Yöneticilerin büyük çoğunluğu mesleğini 1-9 yıl arasında icra etmektedir.

4.2. Araştırmanın Temaları ve Kodları

Çalışma 10 tema ve bu temalara ait kodlardan oluşmaktadır.

Şekil 1. Yöneticilerin Dijital Dönüşüme Bakış Açılarına Yönelik Temalar Gösterimi



Araştırma Şekil 1'deki gibi 10 temadan meydana gelmiştir. Bu temalar; Yönetici tanımı, yöneticilerde bulunması gereken özellikler, dijital dönüşüm tanımı, dijital dönüşümün sağladığı kolaylıklar, dijital dönüşümün yöneticiler açısından zorlukları, dijital dönüşüm sürecindeki çalışan dirençleri, işletmelerde dijital dönüşümün uygulanma oranları, dijital dönüşüm sürecindeki eğitimler, dijital dönüşüme dirençleri engellemek için yapılması gerekenler, dijital dönüşümün daha verimli hale gelmesi için önerilerdir.

4.3. Yönetici Tanımı Temasını Gösteren Kodlar

Çalışmanın başlangıç teması olan yönetici tanımlaması temasına ait kod alt kod bölümler modeli Şekil 2'de gösterilmektedir. Yönetici tanımlanması teması, araştırmaya katılan yöneticiler tarafından 18 alt kategori olarak ifade etmiştir.

Şekil 2. Yönetici Tanımı Temasını Gösteren Kodlar

Yönetici tanımlaması temasını oluşturan kategoriler grafik 1'de görüldüğü üzere; organize eden kişi, karar veren kişi, işleri bizzat yapan değil planlayan, örgütleyen koordine edendir, kurumun veya bulunduğu kısım amirliğinin yönetimini üstlenen, yönetme faaliyetinde bulunan kişi şeklinde sıralanmıştır.

Grafik 1. Yönetici Tanımı

Yönetici tanımı temasının yöneticiler tarafından en çok belirtilen kategorisi "planlama yapan, organize eden, koordinasyon sağlayan, karar veren kişi" kategorisidir. Katılımcılar yöneticileri yönetim fonksiyonlarını yerine getiren kişi olarak tanımlamıştır. Kategoriyle ilgili ile ilgili Dy10 ve Dy21 kodlu katılımcıların ifadeleri şu şekildedir:

> "*İşletmedeki işleri planlayan, koordine eden ve çalışmaları dengede tutan meslek olarak tanımlayabilirim.*" (dy10, Konum 8)

> "*Birimine bağlı yapılması gereken işlemleri planlamak, koordine etmek, insan kaynaklarını en verimli bir şekilde kullanmak, birimler arası iletişimi sağlamak.*" (dy21, Konum 8)

En çok değinilen ikinci kategori "yönetici kurmumun işlerini kendi yapmaz ancak süreçteki işleri planlayan, örgütleyen, koordine eden ve denetleyen kişilerdir" kategorisi olmuştur. Katılımcılar konuyla ilgili yöneticileri "insanlara iş yaptıran kişi olarak" belirtmişlerdir. Dy14 ve Dy6 kodlu katılımcılar şunları ifade etmiştir:

> "*Kurumun işlerini kendi yapmayan, planlayan, koordine eden ve denetleyen kişilerdir.*" (dy 14, Konum 8)

> "*Yönetici bir takım becerilere dayanmaktadır, liderlik, planlama, uyum, organizasyon, koordinasyon ve karar verme gibi, genel olarak bir organizasyonun başarılı olması için gerekli adımları atmaktan sorumludur.*" (dy6, P. 2: 152)

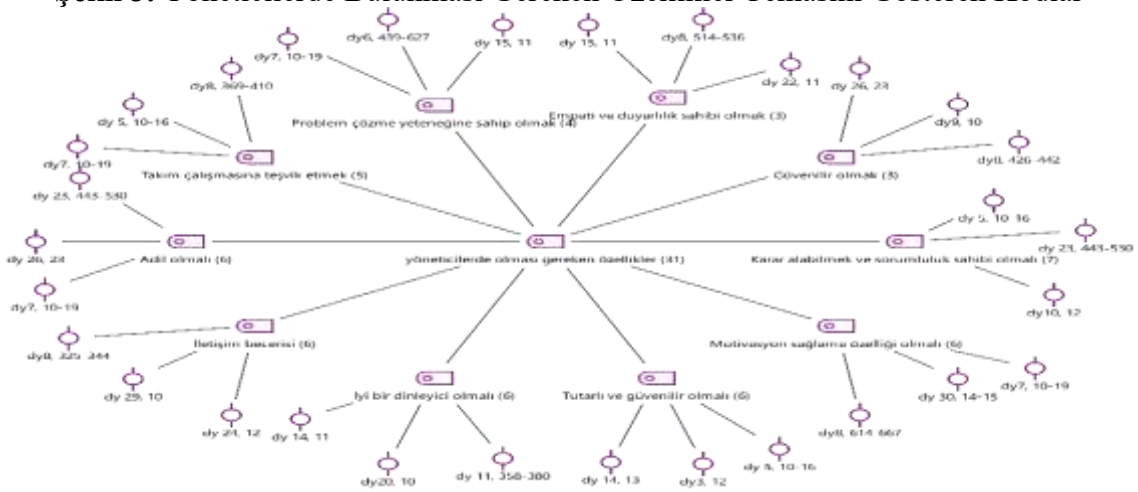
Çalışmanın bir diğer en çok ifade edilen yönetici tanımı, "Kurumun veya bulunduğu kısım amirliğinin yönetimini üstlenir" şeklinde olmuştur. Bu konuda Dy9 kodlu yönetici şu şekilde ifade etmiştir

> "*Kurumun veya bulunduğu kısım amirliğinin yönetimini üstlenir. Kurumun amaçları ve hedeflerini gerçekleştirmek için çalışanları ve mali durumu koordine etmektir.*" (dy9, Konum 8)

4.4. Yöneticilerde Bulunması Gereken Özellikler Temasını Gösteren Kodlar

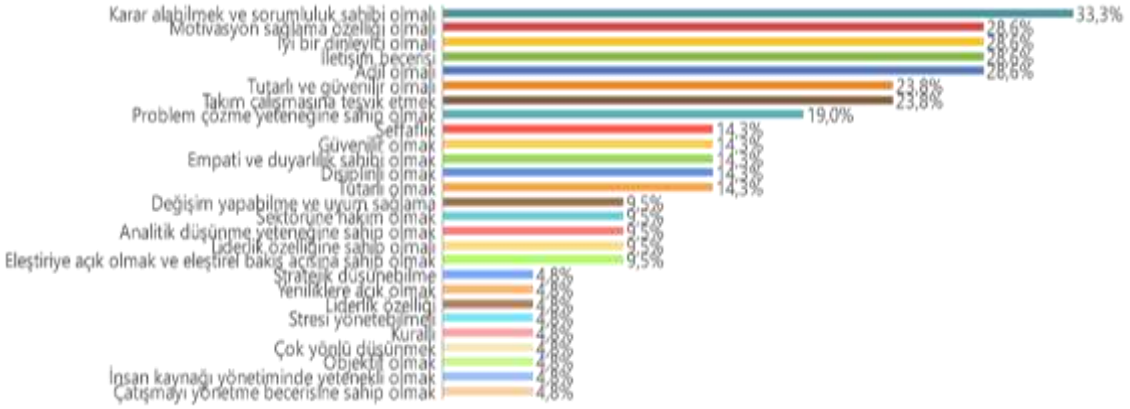
Araştırmanın ikinci teması olan yöneticilerde bulunması gereken özellikler temasının kodları şekil 3'te gösterilmektedir.

Şekil 3. Yöneticilerde Bulunması Gereken Özellikler Temasını Gösteren Kodlar



Yöneticilerde olması gereken özellikler temasının kategorileri grafik 2'de; karar alabilmek ve sorumluluk sahibi olmak, motivasyon sahibi olmak, iyi bir dinleyici olmak, iletişim becerisine sahip olmak, adil olmak, tutarlı ve güvenilir olmak, takım çalışmasına teşvik etmek, problem çözme yeteneğine sahip olmak şeklinde belirlenmiştir.

Grafik 2. Yöneticilerde Bulunması Gereken Özellikler



Yöneticilerde bulunması gereken özellikler temasının yöneticiler tarafından en çok ifade edilen kategorisi "karar alabilmeli ve sorumluluk sahibi olmalı" şeklindedir. Katılımcılar yöneticileri kolay karar alabilen ve aldıkları kararların sorumluluğu üstlenebilme özelliğine sahip kişiler olarak belirtmiştir. Kategoriyle ilgili Dy3 kodlu katılımcının ifadeleri şu şekildedir:

"*Karar vermek ve sorumluluğu kabul etmek.*" (dy3, Konum 13)

Diğer alt kategorilerden en çok ifade edilen ikinci kategori "motivasyon sağlama özelliğine sahip olmak" tır. Araştırmaya katılan bazı yöneticilerin ifadeleri şu şekildedir:

"*İyi bir yönetici, ekibini yönlendirme ve ilham verme yeteneğine sahip olmalı.*"

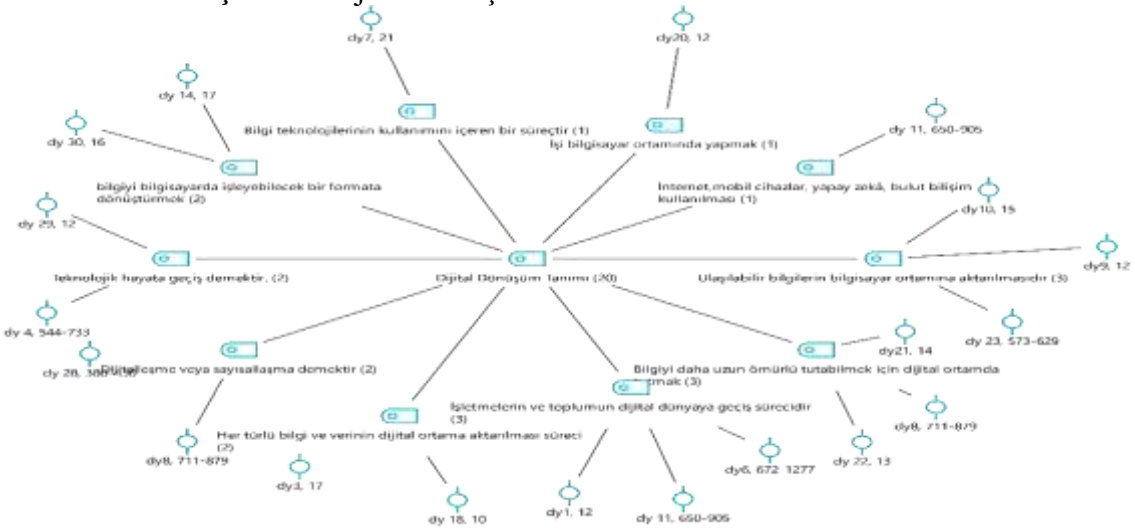
"*Hem kendi motivasyonunu sürdürebilmeli hem de ekibini motive etmeli ve pozitif düşünceli olmalı.*"

"*İyi bir yönetici, ekibini etkili bir şekilde yönetebilmeli ve işbirliği içinde çalışmalarını sağlamalıdır.*" (dy7, Konum 10-16)

4.5. Dijital Dönüşüm Tanımı Temasına Ait Kod Alt Kod Bölümler Modeli

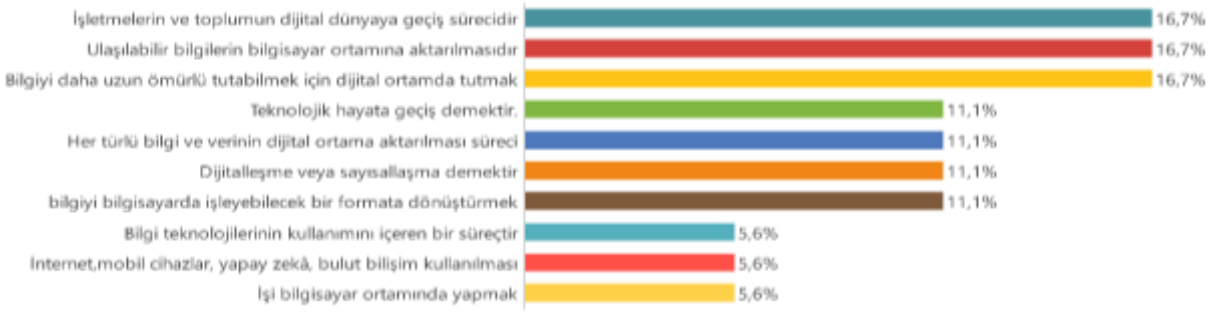
Çalışmanın dijital dönüşümün tanımı temasını gösteren kodlar şekil 4'te gösterilmektedir.

Şekil 4. Dijital Dönüşümün Tanımını Gösteren Kodlar



Yöneticilerin dijital dönüşüm tanımlamaları temasının kategorileri grafik 3'te; İşletmelerin ve toplumun dijital dünyaya geçiş süreci, ulaşılabilir bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılması, bilgiyi daha uzun ömürlü tutabilmek için dijital ortamda tutmak ve teknolojik hayata geçiş demektir şeklinde sıralanmıştır.

Grafik 3. Dijital Dönüşüm Tanımı



Bu temaya ait en çok ifade edilen kategori için bazı yöneticilerin ifadeleri aşağıdaki gibidir:

> "*Şirketlerin ve toplumun dijitalleşme sürecidir ve internet, mobil cihazlar, yapay zekâ gibi teknolojilerin kullanımıdır. Bu süreçte bilgi, hizmetler ve ürünler dijital olarak işlenir, depolanır.*" (dy 11, P. 1: 648)

> "*Ulaşılabilir bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılmasıdır.*" (dy 23, P. 1: 573)

> "*Bilgileri daha net ve uzun ömürlü tutabilmek gerek yazılı gerek görsel veriler dijital ortamda tutabilmektir.*" (dy 22, Konum 13)

> "*Dijitalleşme, hemen her alanda hayatımızın içine yerleşmeye başlamış bir kavramdır fakat en basit haliyle düşünüldüğünde teknolojik hayata geçiş*

diyebiliriz. Bizim sektör (banka) için dijitalleşme, iş yükünün hafiflemesi, işlemlerin hızlanması, mobil uygulamaya geçilmesini temsil etmektedir." (dy 4, P. 1: 436)

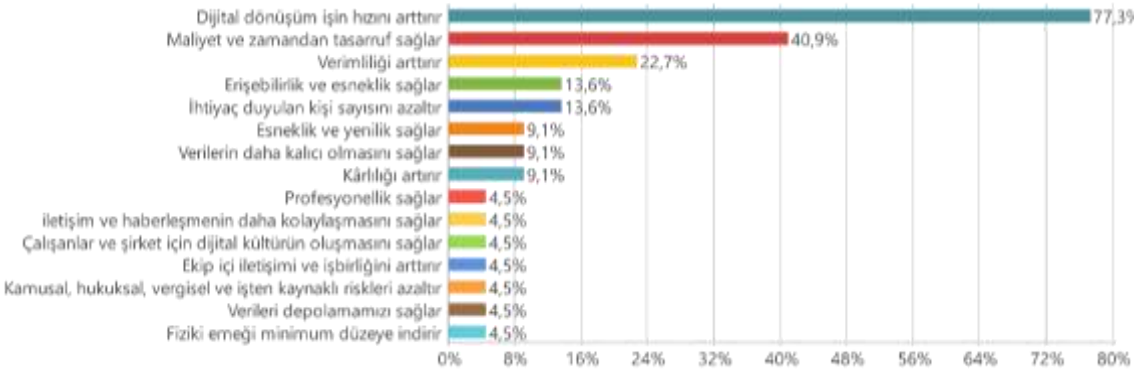
4.6. Dijital Dönüşümün Yöneticilere Sağladığı Kolaylıklar Temasını Gösteren Kodlar

Araştırmanın bir diğer teması olan dijital dönüşümün yöneticilere sağladığı kolaylıklar temasını gösteren kodlar şekil 5'de gösterilmektedir.

Şekil 5. Dijital Dönüşümün Yöneticilere Sağladığı Kolaylıklar Temasını Gösteren Kodlar

Dijital dönüşümün yöneticilere sağladığı kolaylıklar temasını gösteren bölümler grafik 4'de görüldüğü üzere; dijital dönüşüm işin hızını arttırır, maliyet ve zamandan tasarruf sağlar, verimliliği arttırır, erişebilirlik ve esneklik sağlar ulaşılabilir bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılması, bilgiyi daha uzun ömürlü tutabilmek için dijital ortamda tutmak ve teknolojik hayata geçiş demektir şeklinde sıralanmıştır.

Grafik 4. Dijital Dönüşümün Yöneticilere Sağladığı Kolaylıklar



Bu tema için yöneticilerin en çok belirttiği kolaylıklar aşağıdaki gibidir:

"*Dijitalleşme işin hızını arttırır. İş sürecinde zaman kazandırır bunun yanında erişebilirlik ve esneklik sağlar ve verimliliği arttırır.*" (dy1, Konum 14)

"*Zamandan, personelden ve maliyetlerden tasarruf sağlar. Müşterinle olan ilişkinde kolaylık, hız katar.*" (dy 5, Konum 21-26)

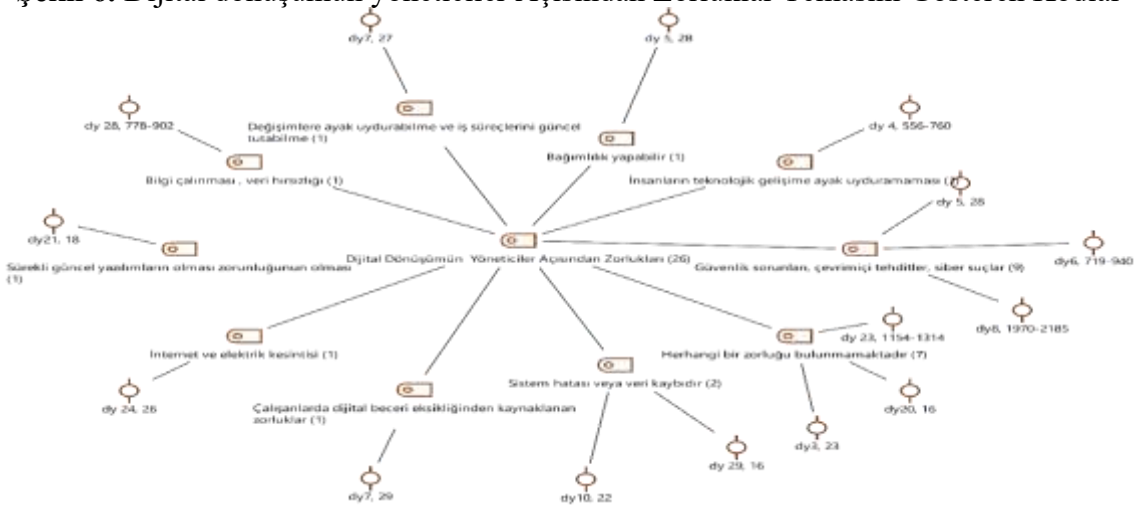
"*Kişiden, maliyetten ve zamandan tasarruf etmemizi sağlar.*" (dy10, Konum 19)

"*Sürecin en verimli şekilde kullanılmasını sağlar. Kazanılan deneyimleri iyileştirir. İşletmenin büyümesine katkı sağlar. Çalışanlar ve şirketler için de dijital kültürün oluşmasını sağlar. Kârlılığı artırır.*" (dy3, Konum 19)

4.7. Dijital Dönüşümün Yöneticiler Açısından Zorlukları Temasını Gösteren Kodlar

Dijital dönüşümün yöneticiler açısından zorluklar temasını gösteren kodlar şekil 6'da gösterilmektedir.

Şekil 6. Dijital dönüşümün yöneticiler Açısından Zorluklar Temasını Gösteren Kodlar



Dijital dönüşümün yöneticiler açısından zorluklar temasına ait kategoriler grafik 5'te görüldüğü üzere; güvenlik sorunları, çevrimiçi tehditler, siber suçlar, herhangi bir zorluğu bulunmamaktadır, sistem hatası ve veri kaybı, bilgi çalınması ve veri hırsızlığı şeklinde sıralanmıştır.

Grafik 5. Dijital Dönüşümün Yöneticiler Açısından Zorluklar

Bu temaya ait yönetici ifadelerinden bazıları aşağıdaki sıralanmıştır:

"*Dijitalleşmede, siber suçlar, veri ihlalleri gibi güvenlik sorunları ile karşılaşılmaktadır.*" (dy 5, Konum 28)

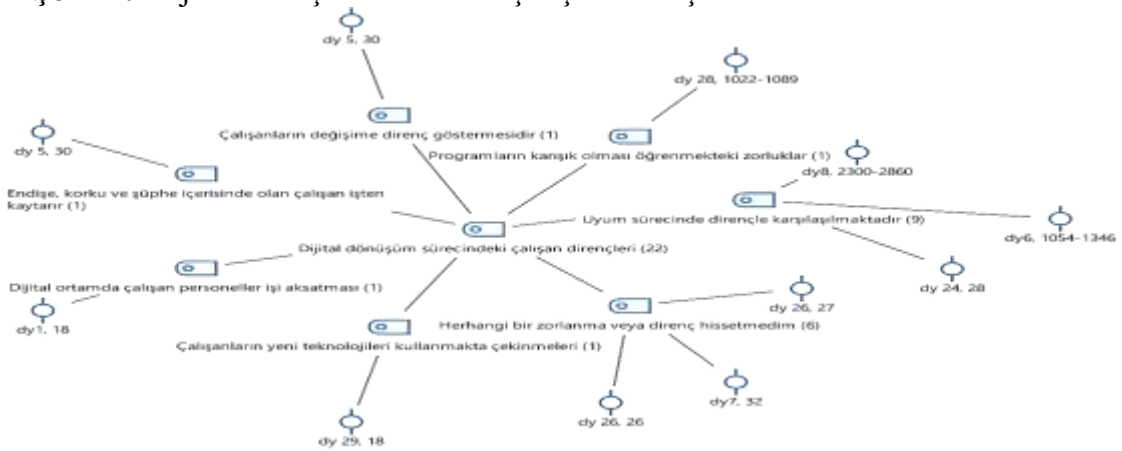
"*Sistem hatası veya veri kaybıdır.*" (dy10, Konum 22).

"*Dijital aksaklıklardan kaynaklanan zorluklar.*" (dy 29, Konum 16)

4.8. Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışan Dirençleri Temasını Gösteren Kodlar

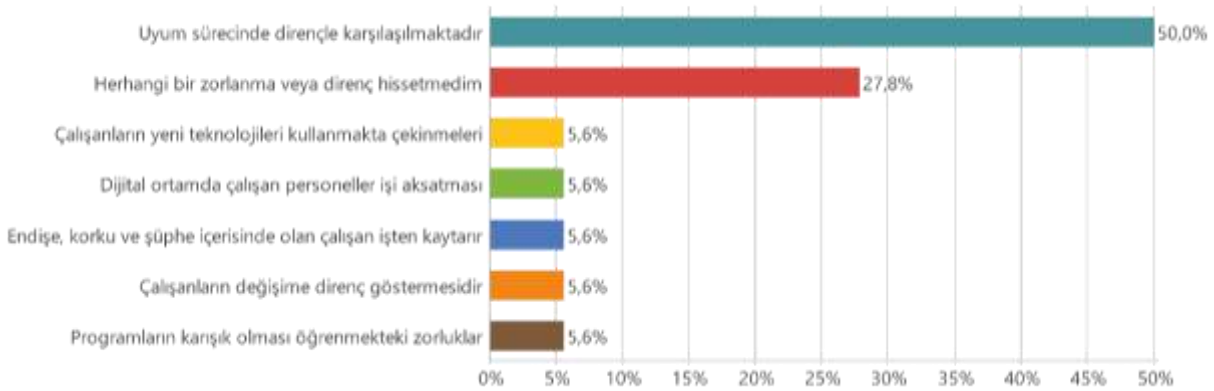
Araştırmanın dijital dönüşüm sürecinde çalışan dirençleri temasını gösteren kodlar Şekil 7'de gösterilmektedir.

Şekil 7. Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışan Dirençleri Temasını Gösteren Kodlar



Dijital dönüşüm sürecinde çalışan dirençleri temasına ait kategoriler grafik 6'da görüldüğü üzere; Uyum sürecinde dirençle karşılaşılmaktadır, herhangi bir zorlanma veya direnç hissetmedim, çalışanların yeni teknolojileri kullanmaktan çekinmeleri şeklinde sıralanmıştır.

Grafik 6. Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışan Dirençleri



"*Dijital dönüşüm sürecinde çalışan dirençleriyle ilgili ifadeler: Dijitalleşme ile ben de varmam gereken yola daha kısa sürede ulaştığıma inanıyorum.*" (dy3, Konum

23)

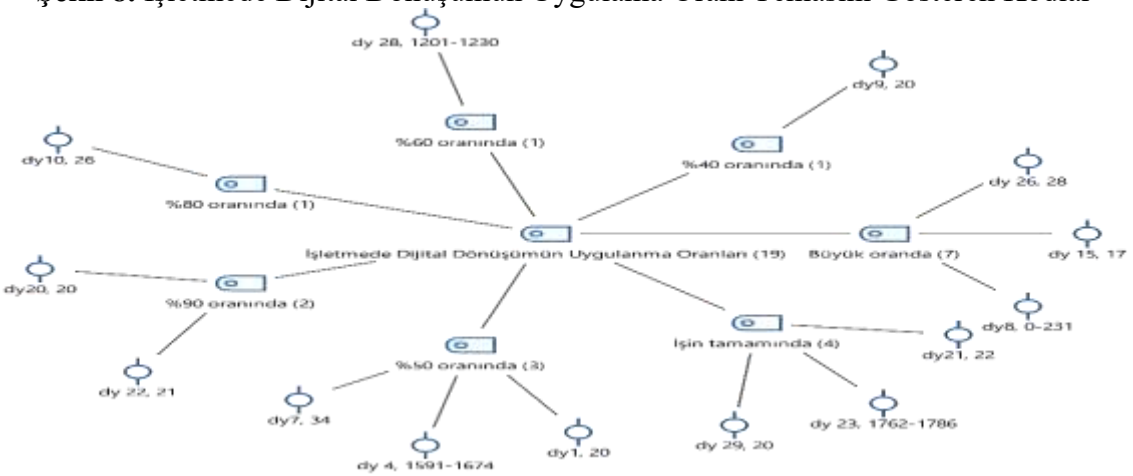
"*Uyum sürecinde dirençle karşılaşılmaktadır.*" (dy 25, Konum 17)

"*Yeni teknolojileri kullanmakta çekinmeleri.*" (dy 29, Konum 18)

4.9. İşletmede Dijital Dönüşümün Uygulanma Oranı Temasını Gösteren Kodlar

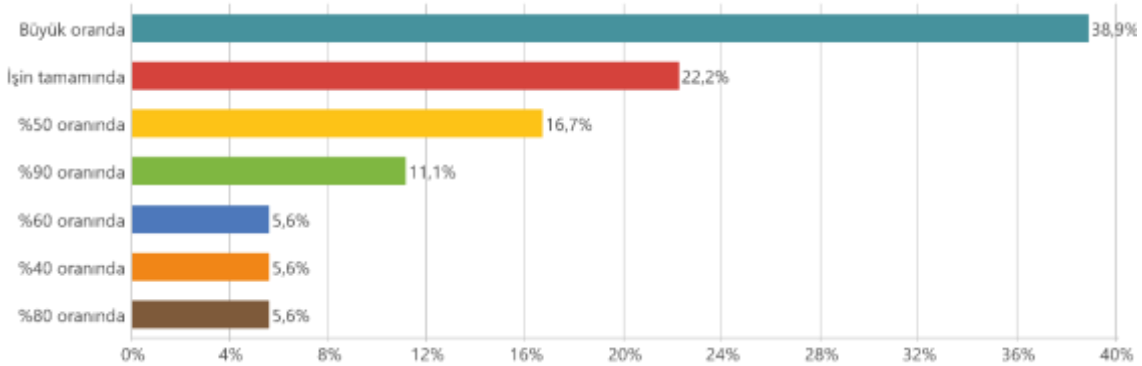
Araştırmanın işletmede dijital dönüşümün uygulama oranı temasını gösteren kodlar şekil 8'de gösterilmektedir.

Şekil 8. İşletmede Dijital Dönüşümün Uygulama Oranı Temasını Gösteren Kodlar



İşletmede dijital dönüşümün uygulama oranı temasına ait kategoriler grafik 7'de görüldüğü üzere; Büyük oranda, işin tamamında, %50 oranında, %90 oranında, %60 oranında şeklinde sıralanmıştır.

Grafik 7. İşletmede Dijital Dönüşümün Uygulama Oranı



İşletmede dijital dönüşümün uygulama oranlarıyla ilgili katılımcı ifadeler:

"*Kurumumda şuan çoğu uygulamanın dijitalleştiğini söyleyebilirim. Büyük oranda uygulanmakta ve bu durum gelişmektedir.*" (dy 23, P. 1: 1678)

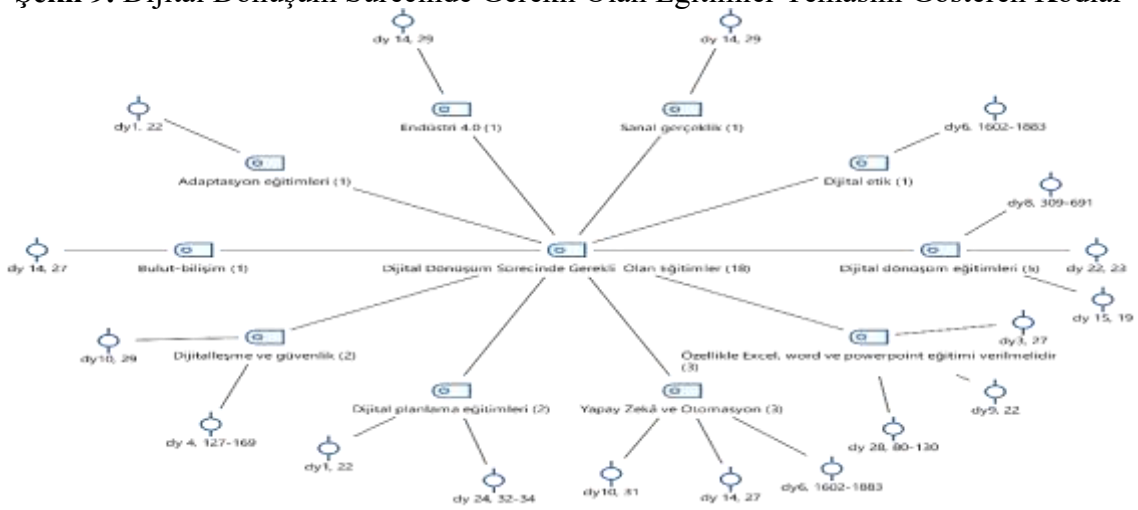
"*Bütün alanlarda kullanılmaktadır.*" (dy21, Konum 22)

"*Çalıştığım şirketin dijital pazarlama kısmı %50 dijital pazarlama yöntemi ile çalışmaktadır.*" (dy1, Konum 20)

4.10. Dijital Dönüşüm Sürecinde Gerekli Olan Eğitimler Temasını Gösteren Kodlar

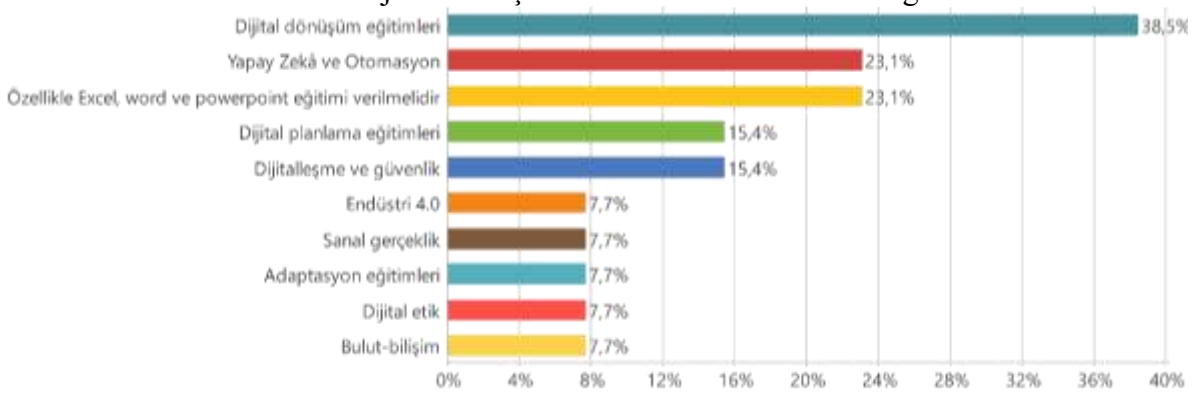
Araştırmanın dijital dönüşüm sürecinde gerekli olan eğitimler temasını gösteren kodlar şekil 9'da gösterilmektedir.

Şekil 9. Dijital Dönüşüm Sürecinde Gerekli Olan Eğitimler Temasını Gösteren Kodlar



Dijital dönüşüm sürecinde gerekli olan eğitimler temasına ait kategoriler grafik 8'de görüldüğü üzere; dijital dönüşüm eğitimleri, yapay zekâ ve otomasyon, excel, word ve power point eğitimleri şeklinde sıralanmıştır.

Grafik 8. Dijital Dönüşüm Sürecinde Gerekli Olan Eğitimler



Yöneticilerin dijital dönüşüm sürecinde gerekli gördüğü eğitimler aşağıda sıralanmıştır:

"*Dijital dönüşüm eğitimleri, Adaptasyon eğitimleri, Dijital planlama eğitimleri, İletişim ve işletme eğitimi.*" (dy1, Konum 22)

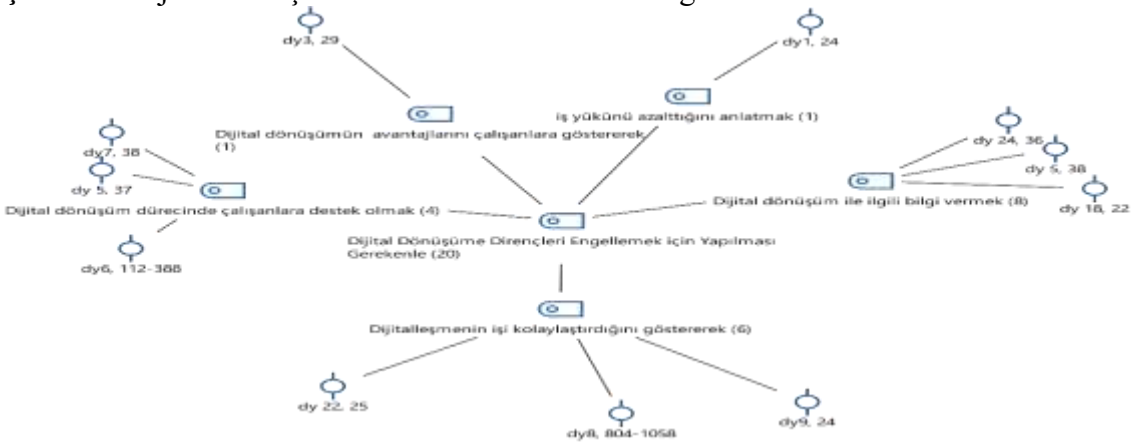
"*Kendi işim dışında düşünmek gerekirse; Günümüzde olmazsa olması temel*

bilgisayar kullanımıdır, Word excel gibi işletme verisi hazırlama sunma olanağı sağlayan platformlar mutlaka bilinmelidir. Bilmiyorsa eğitimi sağlanmalıdır. İş Ahlakı ve Dijital Etik Yapay Zekâ ve Otomasyon." (dy6, P. 3: 1602)

4.11. Dijital Dönüşüme Dirençleri Engellemek İçin Yapılması Gerekenler Temasına Ait Kod Alt Kod Bölümler Modeli

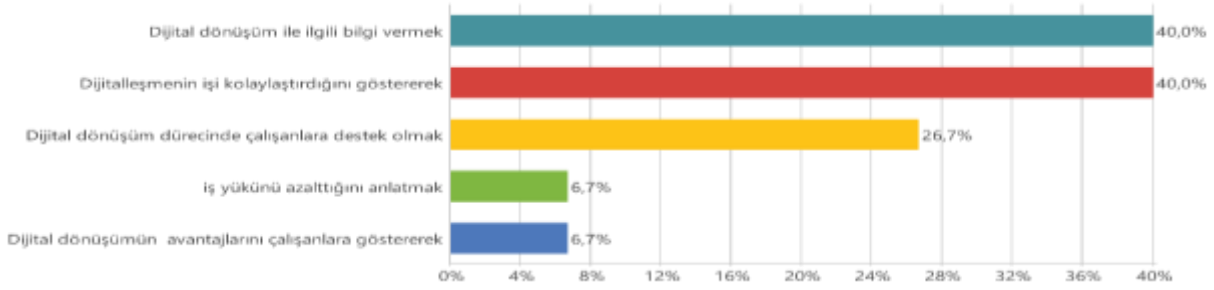
Araştırmanın dijital dönüşüme dirençleri engellemek için yapılması gerekenler temasını gösteren kodlar şekil 10'da gösterilmektedir.

Şekil 10. Dijital Dönüşüm Sürecinde Gerekli Olan Eğitimler Temasını Gösteren Kodlar



Dijital dönüşüme dirençleri engellemek için yapılması gerekenler temasına ait kategoriler grafik 9'da görüldüğü üzere; dijital dönüşüm ile ilgili bilgi vermek, dijitalleşmenin işi kolaylaştırdığını göstererek, dijital dönüşüm sürecinde çalışanlara destek olmak şeklinde şekillenmiştir.

Grafik 9. Dijital Dönüşüm Sürecinde Gerekli Olan Eğitimler



Yöneticilerin ifadeleri:

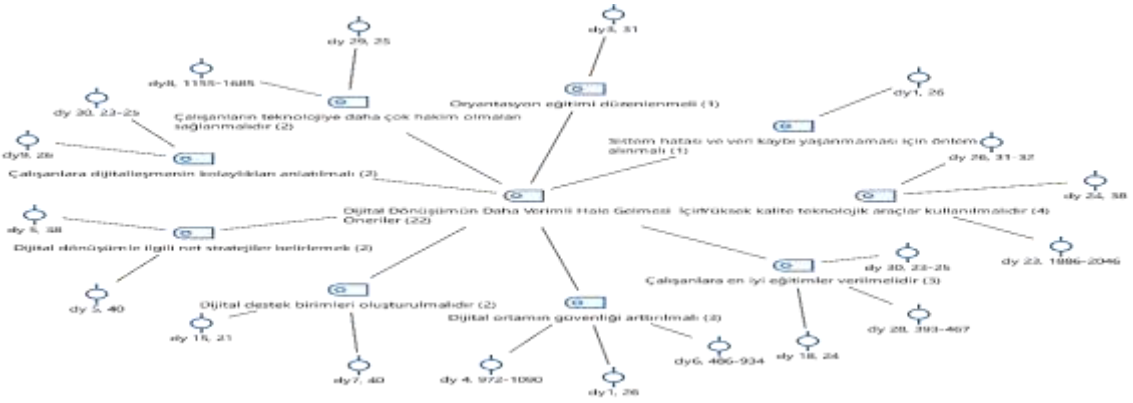
"*Dijitalleşme hakkında bilgi verilmeli: Dönüşümün detayları çalışanlara anlatılmalı ve dönüşümün ne kadar önemli ve gerekli olduğu ifade edilmelidir.*" (dy 5, Konum 35)

"*Dijital yönetimin faydalarından bahsetmek, işin dijital ortamda kolaylaştığını göstermek iş yükünün azaldığını anlamak ve direnç gösterilen konularla ilgili eğitim planlamak.*" (dy1, Konum 24)

4.12. Dijital Dönüşümün Daha Verimli Olmasını Destekleyen Öneriler Temasını Gösteren Kodlar Modeli

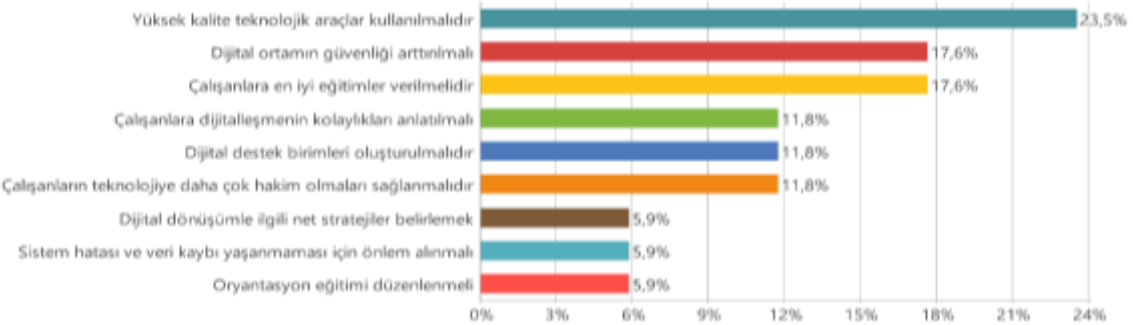
Araştırmanın dijital dönüşümün daha verimli olmasını destekleyen öneriler temasını gösteren kodlar şekil 11'de gösterilmektedir.

Şekil 11. Dijital Dönüşümün Daha Verimli Olmasını Destekleyen Öneriler Temasını Gösteren Kodlar



Dijital dönüşümün daha verimli olmasını destekleyen öneriler temasını oluşturan kategoriler grafik 10'da görüldüğü üzere; yüksek kalite teknolojik araçlar kullanılmalıdır, dijital ortamın güvenliği arttırılmalıdır, çalışanlara en iyi eğitim verilmelidir, çalışanlara dijitalleşmenin kolaylıkları anlatılmalıdır şeklinde sıralanmıştır.

Grafik 10. Dijital Dönüşümün Daha Verimli Olmasını Destekleyen Öneriler



Yönetici önerileri;

"*Yüksek kalite teknolojik araçlar kullanılmalıdır.*" (dy21, Konum 25)

"*Dijital ortamın güvenliğinin artması, veri ihlalleri almaması adına geliştirilmeli sistem hatası veya veri kaybı yaşanmaması İçin önlem alınmalıdır.*" (dy1, Konum

26)

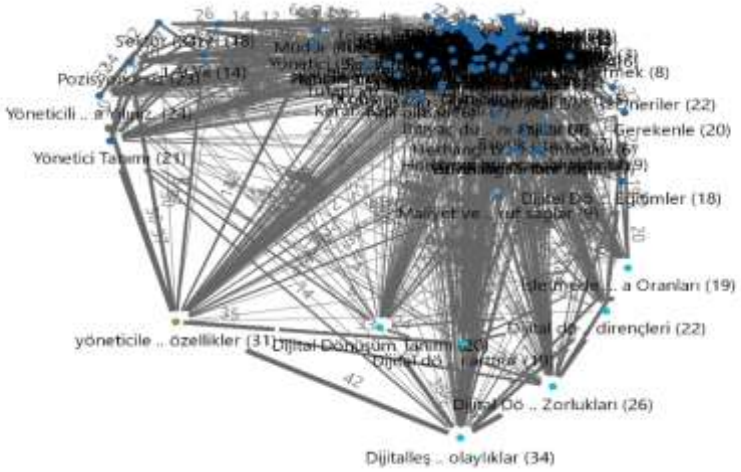
"*Çalışanlara en iyi eğitimler verilmelidir.*" (dy 18, Konum 24)

"*Dijital ortamın güvenliğinin artması, veri ihlalleri almaması adına geliştirilmeli sistem hatası veya veri kaybı yaşanmaması İçin önlem alınmalıdır.*" (dy1, Konum 26)

4.13. İlişkisel Analizler

İlişkisel analizler, görüşmeye katılan kişilerin konu hakkındaki düşüncelerinin birbirleriyle yakınsamasından oluşur. Şekil 12'de yöneticilerin bütün kodlarla ilgili ifadelerde bulunduğu görülmüştür.

Şekil 12. Kod Haritası



Şekil 13. Kod Bulutu

Yöneticilerin ifadelerinin sıklığına ait oluşan dağılımı şekil 13'te gösterilmektedir. Büyük puntolu kodlar daha yoğun kullanılan ifadeleri gösterirken, küçük puntolu olan ifadeler ise kodların daha az yoğun kullanıldığını göstermektedir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmada, dijital dönüşümün yöneticiler açısından tanımlanması, sağladığı kolaylıklar, karşılaşılan zorluklar ve çalışan direncine yönelik yaklaşımlar ele alınmıştır. Araştırmanın bulguları, dijital dönüşüm sürecinin organizasyonel verimliliği artırma, maliyetleri azaltma ve rekabet avantajı sağlama gibi önemli avantajlar sunduğunu göstermektedir. Ancak, bu sürecin başarıyla yönetilmesi için karşılaşılan zorlukların ve çalışan direncinin etkin bir şekilde ele alınması gerektiği de belirlenmiştir.

Analizler neticesinde yönetici tanımı, yöneticilerde bulunması gereken özellikler, dijital dönüşüm tanımlamaları, yöneticiler için zorluklar, kolaylıklar, çalışan dirençleri, dirençleri engellemek için yapılması gerekenler, işletmelerde dijitalleşme oranları, verilmesi gereken eğitimler ve dijital dönüşümün daha iyi hale gelmesi için öneriler olmak üzere 10 tema elde edilmiştir. Yöneticiler yönetici tanımını "İşletmenin işlerini kendi yapmayan ancak işleri planlayan, koordine eden ve denetleyen kişi" şeklinde yapmıştır. Yöneticilerde bulunması gereken özellikler olarak "karar alabilmeli ve sorumluluk sahibi olmalı" olarak ifade edilmiştir. Dijital dönüşüm "İşletmelerin ve toplumun dijital dünyaya geçiş süreci", dijital dönüşüm kolaylıkları için "Dijitalleşme işin hızını arttırır. İş sürecinde zaman kazandırır bunun yanında erişebilirlik ve esneklik sağlar ve verimliliği arttırır" ve zorluklar için "Dijitalleşmenin dezavantajları arasında güvenlik sorunları, bağımlılık, özel hayatın gizliliği yer almaktadır" ifadeleri yöneticiler tarafından açıklanmıştır. Bu süreçte çalışanlarda gözlemlenen dirençler nelerdir sorusuna yöneticiler "Herhangi bir zorlanma veya direnç hissetmedim" şeklinde cevap vermişlerdir. Araştırmaya katılan yöneticilerin önemli bir kısmı dijitalleşmeyi işlerinin büyük çoğunluğunda uyguladıklarını, dijitalleşme sürecinde çalışanlara "Dijital dönüşüm eğitimleri, Adaptasyon eğitimleri, Dijital planlama eğitimleri, İletişim ve işletme eğitimi" verilmesi gerektiğini açıklamışlardır. İşletmelerde büyük bir değişim süreci olan dijital dönüşüm aşamasında çalışanların dirençlerini engellemek için bilgi verilmeli ve dijitalleşmenin faydalarının çalışanlara anlatılması gerektiği yöneticiler tarafından vurgulanmıştır. Son olarak dijital dönüşümün daha verimli hale gelmesi için yüksek kalite araçlar kullanılmalı ve dijital dönüşüm sürecinde güvenliğin arttırılması önerilerinde bulunulmuştur.

Dijital dönüşüm, yöneticilere işlerinde çok fazla kolaylık sağlamaktadır. İş süreçlerinin otomasyonu ve veri analitiği kullanımı, karar alma süreçlerini hızlandırmakta ve daha doğru kararlar verilmesinde yardımcı olmaktadır. Ancak, dijital dönüşümün yönetiminde çeşitli zorluklar da mevcuttur. İlk olarak, dijital dönüşüm süreci genellikle yüksek maliyetli yatırımlar gerektirmektedir. Teknolojik altyapının kurulması ve sürekli güncellenmesi, büyük finansal kaynaklar gerektirebilir. Ayrıca, dijital dönüşüm sürecinin başarılı bir şekilde yönetilmesi için gerekli bilgi ve becerilere sahip yöneticilerin ve çalışanların bulunması, bir diğer önemli zorluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitim ve yetenek geliştirme programları, bu alanda önemli bir rol oynamaktadır. Çalışan direnci, dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan en önemli zorluklardan biridir. Çalışanlar, alıştıkları iş yapış şekillerinden vazgeçmekte ve yeni teknolojilere uyum sağlamakta zorlanabilirler. Bu direnç, dijital dönüşüm sürecinin yavaşlamasına ve hatta başarısız olmasına yol açabilir. Çalışan direncinin azaltılması için etkili iletişim stratejileri geliştirilmesi, değişim yönetimi süreçlerinin iyi planlanması ve çalışanların sürece aktif katılımının sağlanması gerekmektedir. Özellikle üst yönetimin, dijital dönüşüm sürecine liderlik etmesi ve çalışanlara sürecin faydalarını net bir şekilde anlatması önemlidir. Ayrıca, çalışanların endişelerinin dinlenmesi ve geri bildirimlerinin dikkate alınması, direnç seviyesinin azaltılmasına yardımcı olabilir.

Dijital dönüşüm, yöneticilere çeşitli avantajlar sunarken, aynı zamanda önemli zorluklar da içermektedir. Bulgular, dijital dönüşümün organizasyonel verimliliği artırdığını, maliyetleri azalttığını ve rekabet avantajı sağladığını göstermektedir. Ancak, bu sürecin başarıyla yönetilmesi için stratejik planlama, etkili iletişim ve sürekli eğitim kritik faktörlerdir. Ayrıca, çalışan direnci, dijital dönüşümün başarısını etkileyen en önemli unsurlardan biridir. Organizasyonların, değişim sürecini başarıyla yönetebilmesi için, çalışanların sürece dahil edilmesi ve onların adaptasyonunun desteklenmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın bulgularının, yöneticiler ve akademisyenler için dijital dönüşümü daha iyi anlamalarına ve bu süreci daha etkin yönetmelerine rehberlik edeceği ümit edilmektedir.

Bu sonuçlara dayalı olarak, dijital dönüşüm sürecinin başarılı bir şekilde yönetilmesi, organizasyonların rekabet gücünü artırmak için kritik öneme sahiptir. Yöneticilerin, bu sürecin getirdiği kolaylıkları ve zorlukları iyi anlaması ve çalışan direncini etkin bir şekilde yönetmesi, dijital dönüşümün başarısında belirleyici olacaktır. Bu bağlamda, sürekli eğitim ve gelişim programlarının uygulanması, değişim yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi ve etkili iletişim kanallarının oluşturulması, dijital dönüşüm sürecinin başarıyla tamamlanmasına katkı

sağlayacaktır. Çalışma hayatındaki tecrübeli yöneticilerden alınan bilgilerden oluşan araştırmanın, dijital çağdaki, dijital dönüşüm sürecindeki yöneticilere ve alan yazısına fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Addison, S. (2021). Impact of advancement of technology, competitive pressure, user expectation on continuous digital disruption: Mediating role of perceived ease of use. *Open Journal of Business and Management, 9*(4), 2013-2079. https://doi.org/10.4236/ojbm.2021.94109

Amit, R., & Zott, C. (2001). Value creation in e-business. *Strategic Management Journal, 22*(6-7), 493-520. https://doi.org/10.1002/smj.187

Autio, E., Nambisan, S., Thomas, L. D., & Wright, M. (2018). Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal, 12*(1), 72-95. https://doi.org/10.1002/sej.1266

Bancıu, D., Vevera, A. V., & Popa, I. (2023). Digital transformation impact on organization management and several necessary protective actions. *Studies in Informatics and Control, 32*(1), 49-56. http://dx.doi.org/10.24846/v32i1y202305

Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. (2013). Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly, 37*(2), 471-482.

Dahlström, P., Desmet, D., & Singer, M. (2017). *The seven decisions that matter in a digital transformation: A CEO's guide to reinvention*. McKinsey Digital. https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-seven-decisions-that-matter-in-a-digital-transformation

Dewan, R., Jing, B., & Seidmann, A. (2003). Product customization and price competition on the internet. *Management Science, 49*(8), 1055-1070. https://doi.org/10.1287/mnsc.49.8.1055.16401

Gimpel, H., Hosseini, S., Huber, R., Probst, L., Röglinger, M., & Faisst, U. (2018). Structuring digital transformation: A framework of action fields and its application at ZEISS. *Journal of Information Technology Theory and Application, 19*(1), 31-54.

Heavin, C., & Power, D. J. (2018). Challenges for digital transformation – Towards a conceptual decision support guide for managers. *Journal of Decision Systems, 27*(1), 38-45. https://doi.org/10.1080/12460125.2018.1468697

Henderikx, M., & Stoffers, J. (2022). An exploratory literature study into digital transformation and leadership: Toward future-proof middle managers. *Sustainability, 14*(2), 1-18. https://doi.org/10.3390/su14020687

Henriette, E., Feki, M., & Boughzala, I. (2016). *Digital transformation challenges*. In MCIS 2016 Proceedings.

Hess, T., Mat, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2016). Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive, 15*(2), 123-139.

Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation. *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press, 14*(1-25).

Karimi, J., & Walter, Z. (2015). The role of dynamic capabilities in responding to digital disruption: A factor-based study of the newspaper industry. *Journal of Management Information Systems, 32*(1), 39-81. https://doi.org/10.1080/07421222.2015.1029380

Kunisch, S., Menz, M., & Langan, R. (2022). Chief digital officers: An exploratory analysis of their emergence, nature, and determinants. *Long Range Planning, 55*(1), 101999. https://doi.org/10.1016/j.lrp.2020.101999

Legner, C., Eymann, T., Hess, T., Matt, C., Böhmann, T., Drews, P., Mädche, A., Urbach, N., & Ahlemann, F. (2017). Digitalization: Opportunity and challenge for the business and information systems engineering community. *Business and Information Systems Engineering, 5*9(4), 301-308. https://doi.org/10.1007/s12599-017-0484-2

Liu, D. Y., Chen, S. W., & Chou, T. C. (2011). Resource fit in digital transformation: Lessons learned from the CBC Bank global e-banking project. *Management Decision, 49*(10), 1728-1742. https://doi.org/10.1108/00251741111183852

North, K., Aramburu, N., & Lorenzo, O. (2019). Digital transformation requires changes in innovation and leadership. *Journal of Business Research, 97*, 388-396.

OECD. (2018). *Going digital in a multilateral world*. OECD. https://www.oecd.org/going-digital/C-MIN-2018-6-EN.pdf

Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the digitalization challenge: How to benefit from digitalization in practice. *International Journal of Information Systems and Project Management, 5*(1), 63-77.

Reis, J., Amorim, M., Melão, N., & Matos, P. (2018). Digital transformation: A literature review and guidelines for future research. In Á. Rocha, H. Adeli, L. Paulo Reis, & S. Costanzo (Eds.), *Trends and Advances in Information Systems and Technologies (Volume 1)* (pp. 411-421). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0_41

Schilirò, D. (2024). Digital Transformation and its impact on organizations. *International Journal of Business and Management, 19*(6), 71-81. https://doi.org/10.5539/ijbm.v19n6p71

Schneider, S., & Kokshagina, O. (2020). Digital transformation: What we have learned (thus far) and what is next. *Creativity and Innovation Management, 30*(2), 384-411. https://doi.org/10.1111/caim.12414

Schwertner, K. (2017). Digital transformation of business. *Trakia Journal of Sciences, 15*(1), 388-393. https://doi.org/10.15547/tjs.2017.s.01.065

Tagscherer, F., & Carbon, C. C. (2023). Leadership for successful digitalization: A literature review on companies' internal and external aspects of digitalization. *Sustainable Technology and Entrepreneurship, 2*(2), 100039. https://doi.org/10.1016/j.stae.2023.100039

TSE Standard. (2016). *Dördüncü sanayi devrimi*. Ekonomik ve Teknik Dergi.

Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research, 122*, 889-901. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems, 28*(2), 118-144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

Wrede, M., Velamuri, V. K., & Dauth, T. (2020). Top managers in the digital age: Exploring the role and practices of top managers in firms' digital transformation. *Managerial Decision Economics, 41*(8), 1549-1567. https://doi.org/10.1002/mde.3202

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Kitabevi.

Katkı Oranı Beyanı: Yazar çalışmayı tek başına gerçekleştirmiştir.
Destek ve Teşekkür Beyanı: Çalışmada herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.
Çatışma Beyanı: Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını deklare etmektedir.
Bu çalışmada **"Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi"** kapsamında uyulması belirtilen kurallara uyulmuştur.
Bu makale **benzerlik** tespit yazılımlarıyla taranmıştır.

Journal of Economics, Business & Organization Research

Year: 2025, Vol: 7, Issue: 1, pp. 89-108

Article Type: *Research*

Citation: Çınar, D. (2025). Digital Leadership in Management and Organization: Challenges, Opportunities, and Methodological Approaches. *Journal of Economics, Business and Organization Research,* 7(1), 89-108. https://doi.org/10.66414/ebor.100349

DIGITAL LEADERSHIP IN MANAGEMENT AND ORGANIZATION: CHALLENGES, OPPORTUNITIES, AND METHODOLOGICAL APPROACHES

Deniz ÇINAR[1]

Received / Başvuru: 01.11.2024 **Accepted / Kabul:** 01.12.2025 **Published / Yayın:** 27.12.2025

Abstract

This study explores the influence of digital leadership on organizations, focusing on the challenges and opportunities faced by digital leaders during the digitalization process. The study highlights the advantages of digital leadership, including enhanced organizational efficiency, increased innovation capacity, cost savings, and improved data-driven strategic planning. The study details how digital leaders manage challenges like resistance to change, data security, and communication issues, as well as the strategies they implement to address these obstacles. Additionally, strategies for enhancing digital leadership and recommendations for future research are provided. The critical role of digital leaders' skills in organizational success during the digital transformation process and the importance of developing these skills are emphasized. This study aims to contribute to academic and sectoral research on digital leadership and offers recommendations to support organizations in achieving success in their digitalization journey.

Keywords: *Digital Leadership, Digital Transformation, Organizational Efficiency, Data-Driven Strategic Planning*

[1] Dr., İstanbul Gedik Üniversitesi, Türkiye, deniz.cinarr@gmail.com, Orcid: 0009-0000-0373-901X

YÖNETİM VE ORGANİZASYONDA DİJİTAL LİDERLİK: ZORLUKLAR, FIRSATLAR VE YÖNTEMSEL YAKLAŞIMLAR

Öz

Bu çalışma, dijital liderliğin örgütler üzerindeki etkisini incelemekte ve dijitalleşme sürecinde dijital liderlerin karşılaştığı zorluklar ile fırsatlara odaklanmaktadır. Çalışma, dijital liderliğin; örgütsel verimliliğin artırılması, inovasyon kapasitesinin yükseltilmesi, maliyet tasarrufu sağlanması ve veri odaklı stratejik planlamanın iyileştirilmesi gibi avantajlarını vurgulamaktadır. Ayrıca çalışma, dijital liderlerin değişime direniş, veri güvenliği ve iletişim sorunları gibi zorlukları nasıl yönettiklerini ve bu engelleri aşmak için uyguladıkları stratejileri ayrıntılı olarak ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, dijital liderliğin geliştirilmesine yönelik stratejiler ile gelecekte yapılacak araştırmalara ilişkin öneriler sunulmaktadır. Dijital dönüşüm sürecinde dijital liderlerin sahip olduğu becerilerin örgütsel başarıdaki kritik rolü ve bu becerilerin geliştirilmesinin önemi vurgulanmaktadır. Bu çalışma, dijital liderlik alanındaki akademik ve sektörel araştırmalara katkı sağlamayı ve örgütlerin dijitalleşme yolculuklarında başarıya ulaşmalarına destek olacak öneriler sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Dijital Liderlik, Dijital Dönüşüm, Organizasyonel Verimlilik, Veri Odaklı Stratejik Planlama*

1. INTRODUCTION

Digitalization in today's business world is transforming organizational structures, leadership approaches, and management processes, introducing the concept of "digital leadership" as a new type of leadership. Digital leadership involves effectively utilizing digital technologies to achieve organizational goals, enhance efficiency in business processes, and develop innovative solutions (Avolio et al., 2000). It has been observed that digitalization has a significant impact on leadership and enables leaders to improve their data-driven decision-making skills through digital technologies (Schein, 2016). In this context, digital leadership presents a more agile, adaptable, and innovative approach compared to traditional leadership.

Furthermore, digital leadership accelerates organizations' digital transformation processes, making them more flexible and innovative, while enhancing their ability to respond swiftly to changes (Kane et al., 2015). Digital transformation is not only the integration of advanced technologies such as artificial intelligence, cloud computing, and big data into organizational structures, but also a profound cultural shift that compels leaders to foster a mindset of continuous learning, adaptability, and innovation among employees, ensuring they are equipped and motivated to embrace new digital tools, workflows, and collaborative models (Westerman et al., 2014; Omol, 2024). Research indicates that digital leaders possess not only technological knowledge but also strong communication skills, which boost employee motivation and strengthen organizational commitment (Bolman and Deal, 2017).

Especially in the post-COVID-19 era, the accelerated digitalization process has led organizations to adopt remote work models, further emphasizing the importance of digital leadership (Agnew et al., 2021). In remote work environments, digital leaders must strengthen interactions among employees to foster collaboration, increase trust between teams, and generate innovative solutions. In this regard, digital leaders' skills in using information technology and their approaches to digitalization have become direct factors influencing organizational performance (Schwab, 2017). Indeed, it has been observed that digital leadership enhances organizations' relationships with both their internal and external environments and promotes innovative thinking (McKinsey & Company, 2020).

The growing body of literature on digital leadership emphasizes the increased relevance of this domain. For instance, Ma et al. (2019) examined the impact of digital leadership on organizational performance, illustrating how digitalization enhances the decision-making and

team management skills of leaders.While transactional leadership, as defined by Burns (1978) and subsequently developed by Bass (1985), is interested in structured tasks, reward-based motivation, and guaranteeing organizational stability through clearly defined roles and expectations, transformational leadership is interested in inspiring and motivating employees through vision, intellectual stimulation, and individualized consideration (Bass and Riggio, 2006). These traditional models remain relevant to leadership studies. However, digital leadership is different in the sense that leaders are not just required to inspire and guide their followers but also to spearhead the integration of digital technologies into every phase of organizational action. Digital leaders must adapt rapidly to technological change, create a digitally literate workforce, and foster a culture of continuous innovation and learning (El Sawy et al., 2016; Kane et al., 2019). As compared to transactional leaders who are primarily interested in performance outcomes through formal channels, or transformational leaders who focus on cultural and visionary change, digital leaders must balance these approaches while simultaneously dealing with the dynamics introduced by digital tools, platforms, and data-driven strategies (Hoch and Dulebohn, 2017). Thus, digital leadership is not only about using technology efficiently but also about managing organizational transformation, developing employees' digital competencies, and creating a culture of innovation (Fullan, 2020). In this study, the contribution of the concept of digital leadership to the current developments in the area of management and organization is analyzed on the basis of a broad literature review, assessing its opportunities and challenges.

Accordingly, this study aims to analyze the impact of digital leadership on management and organizational structures, evaluating its contributions to organizational performance and the challenges encountered during digital transformation through an extensive literature review.

2. LITERATURE REVIEW

Digital leadership has become an increasingly significant field of research, particularly concerning its impact on organizational structures and management processes in the context of digitalization. Over the past decade, digital leadership has been shown to significantly affect various areas, including organizational performance, employee engagement, innovation processes, and digital transformation (Kane et al., 2015). Table 1 provides a summary of research conducted in the past ten years on digital leadership, outlining each study's methods and key findings.

Table 1: Literature Review

Authors	Year	Study Title	Research Method	Findings
Li, Huang and Chen	2024	Digital Leadership in Smart Manufacturing: A Comparative Study	Survey and case study	Digital leaders were found to improve efficiency in smart manufacturing processes, contributing directly to organizational performance through quick decision-making and technology adaptation skills.
Park and Lee	2023	The Role of Digital Leadership in Enhancing Organizational Agility	Survey and quantitative analysis	Digital leaders were observed to be effective in organizational agility and change management, supporting employee adaptation and innovation.
Agnew, Cameron, and Black	2021	Remote work and digital leadership in the post-COVID era	Survey and case study	Digital leaders positively impact team cohesion and performance in remote work environments; communication skills were found critical for leadership success.
Zhang and Li	2021	Digital Transformation in the Age of AI: Leadership and Performance	Survey and quantitative analysis	Digital leaders enhance organizational performance with the use of AI, with leader knowledge in data analytics proving critical.
Ma, Zhang and Li	2019	Digital Leadership and Organizational Performance: The Role of Digital Transformation	Multivariate regression analysis	Digital leadership has a direct effect on organizational performance, with leaders' guidance proving essential in digital transformation processes.
Warner and Wäger	2019	Building Dynamic Capabilities for Digital Transformation	Case study	A strong relationship exists between digital leadership and the development of dynamic capabilities, with leaders playing a critical role in change management.
Kane, Palmer, Phillips and Kiron	2015	Is Your Business Ready for a Digital Future?	Survey and quantitative analysis	Digital leadership plays a fundamental role in organizational digital transformation, enhancing performance through leaders' innovative thinking abilities.
Agnihotri and Dingus	2016	Social Media as an Enabler of Digital Leadership	Survey and regression analysis	Digital leaders effectively use social media to increase employee engagement and accelerate organizational innovation processes.
Schein	2016	Organizational Culture and Leadership	Theoretical review	Digital leadership transforms organizational culture, accelerating employees' adaptation to digital transformation.
Schwab	2017	The Fourth Industrial Revolution	Literature review and case study	Digital leaders play a pioneering role in Industry 4.0 processes, with data-driven decision-making skills identified as catalysts for organizational change.
Bolman and Deal	2017	Reframing Organizations: Artistry, Choice, and Leadership	Literature review	Digital leadership is considered an effective tool for fostering flexibility and agility within organizational structures.

Authors	Year	Study Title	Research Method	Findings
Westerman, Bonnet and McAfee	2014	Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation	Descriptive analysis	Digital leaders enhance innovation capacity and effectively integrate digital technologies into business processes.
Ahern, Leavy and Byrne	2014	Complex Project Leadership in the Digital Age	Literature review and case study	Digital leadership provides strategic advantages to managers in complex projects, with leaders' ability to integrate digital technologies improving project success rates.
Avolio, Sosik, Kahai and Baker	2014	E-leadership: Re-examining Transformations in Leadership Source and Transmission	Theoretical review	Digital leaders strengthen team communication and accelerate decision-making processes.

The table presents recent studies on digital leadership, arranged from the most recent to the oldest. The majority of these studies highlight the contributions of digital leaders to organizational performance, agility, and innovation. In recent years, studies have particularly focused on the growing role of digital technologies in leadership, such as smart manufacturing (Li et al., 2024) and artificial intelligence integration (Zhang and Li, 2021). It has been shown that digital leadership contributes to organizational success in changing business conditions, strengthens data-driven decision-making processes, and supports employee adaptation during digital transformation (Park and Lee, 2023; Agnew et al., 2021).

These findings emphasize the importance of digital leaders' strategic decision-making skills as well as their ability to manage organizational transformation processes.

3. METHOD

In this study, a comprehensive literature review method was used to examine the current literature on digital leadership in management and organization. The literature review method enables a structured analysis of previous studies on a specific topic, providing a cohesive view and insights into the current state of the field (Tranfield et al., 2003). This review of literature critically examines current and high-quality academic literature within the field of digital leadership, offering a comprehensive analysis grounded in the overall themes of digitalization processes, organizational dynamics for change, key challenges for digital leaders, and the opportunities created throughout the process. The review not only does identify theoretical and practical effects of digital leadership in the discipline of management and organization but also attempts to explain how digital leadership is different from normal leadership practices and the strategic functions that it has in the environment of digital change. Through this, research aims

to provide a holistic evaluation of the conceptual framework and practical implications of digital leadership.

Literature review is a research method that systematically locates, collects, and critically analyses studies on a topic, making new sense of existing knowledge (Snyder, 2019). Literature articles that review the literature comprehensively establish the connection and relationship among theories, concepts, methodologies, and findings within an academic field. A literature review is done to understand what has been examined before on the topic, contribute to new knowledge, and guide future research. Therefore, this method has been preferred in the current study. Literature reviews are conducted to synthesize what is understood concerning a research issue, summarize the state of the art, disclose holes in knowledge, and provide future research guidance (Webster and Watson, 2002). The literature review also offers an opportunity to analyze research in the subject systematically and examine different facets of the topic (Okoli and Schabram, 2015). There are several reasons why it is practiced through this method:

1. Knowledge Base: A review of the literature offers an opportunity to find out current research on the subject that can be referenced against previous work, and also unearth gaps in the literature. It contributes to the width of the knowledge base and serves as a solid foundation for further exploration.

2. Examination of Landmark Research: The literature review enables the critical examination of seminal research examining the impact of digital leadership on organization and management. This offers a comprehensive and in-depth understanding of the ways in which leadership styles have evolved during digital transformation processes, which strategies have been effective, and what kinds of challenges do organizations face.

3. Employment of Varied Sources: A literature review may include journal articles, books, periodicals, and conference papers that are obtained from valid sources such as academic databases. The literature review in this study will conduct an exhaustive search with genuine databases, viz., Google Scholar, Scopus, and Web of Science, to gather the most recent and reliable research in the field.

3.1. Research Approach and Analysis Methods

This is a qualitative study that reviewed data collected from various studies on digital leadership in management and organization. Qualitative research was employed since it provides room for investigating rich and context-specific phenomena, such as leadership

behaviors, cultural transformation, and organizational change processes, which are difficult to quantify but necessary to understand the dynamics of digital leadership (Denzin and Lincoln, 2011; Yin, 2014). This method allows one to conduct an in-depth study of a specific subject of study, where the researcher is able to draw comprehensive insights using narrative analysis, thematic coding, and conceptual interpretation (Creswell, 2014).For instance, studies on digital leadership were explored through case studies as well as descriptive research methods, rich data that were also explored through qualitative data analysis procedures like thematic analysis and content analysis. These approaches facilitated the identification of common problems, themes, and patterns across various organizational contexts. Also, Tranfield et al. (2003) pointed out that literature reviews should be systematic in scientific research to maintain the integrity of results and attain objectivity. Therefore, this research incorporates a systematic approach of qualitative synthesis so that rigor as well as richness can be attained while evaluating the existing body of knowledge on digital leadership.

3.2. Scope, Selection Criteria, and Evaluation Process

For this study, academic articles focused on digital leadership and organizational transformation published in the last ten years (2014-2024) were selected. Studies within this timeframe were chosen to reflect the most current impacts of digitalization on organizational structures. The selection process prioritized studies in academic databases such as Web of Science, Scopus, and Google Scholar using keywords like "digital leadership," "organizational transformation," and "digitalization." A comprehensive search identified approximately 120 studies, of which 30 were included based on their focus on the impact of digital leadership on organizational performance and leaders' adaptation to digitalization processes.

During the literature review, a two-stage evaluation process was conducted to identify studies meeting the selection criteria. In the first stage, the title and abstract were reviewed to determine whether the study related to digital leadership and organizational transformation. In the second stage, the selected studies were reviewed in full, and the methodologies, data collection techniques, and findings of each study were analyzed in detail (Booth et al., 2016). This approach enabled both qualitative and quantitative analysis of the selected studies, facilitating a comprehensive interpretation of the findings.

3.3. Data Collection Methods and Analysis Techniques

Most studies reviewed in this literature analysis utilized various data collection methods to understand the concept of digital leadership. For example, some studies employed case studies to examine the influence of digital leadership on organizational decision-making processes (Yin, 2014). Case studies enable a deep analysis of the impacts of digital leadership through specific scenarios. Yin (2014) noted that case studies are an effective method in management sciences for examining complex structures and social phenomena. Additionally, some studies used surveys to quantitatively assess the impact of digital leadership on organizations (Kane et al., 2015). Surveys allow for statistical analysis of data from large participant groups, revealing the general effects of digital leadership on organizational performance.

The analysis techniques used vary according to the studies. Among qualitative analysis methods, content analysis, thematic analysis, and comparative analysis were employed to understand the different dimensions of digital leadership in organizations (Miles et al., 2014). For instance, content analysis was used to identify the main themes presented in studies on digital leadership, facilitating thematic evaluations. Miles et al. (2014) highlighted the critical role of content analysis in deriving meaning from textual data and interpreting it. Thematic analysis is also frequently used to highlight the effects of digital leadership on organizational transformation and enables a clearer analysis of the relationship between leadership styles and digitalization (Braun and Clarke, 2006).

Some studies, however, used quantitative analysis techniques such as descriptive statistics and regression analysis to assess the impact of digital leadership on performance metrics. For example, Kane et al. (2015) used multivariate regression analysis to examine the contributions of digital leadership to organizational performance, statistically measuring the relationship between leadership characteristics and performance. Descriptive statistics are also used to determine the average effects of digital leadership traits on organizational efficiency, aiding in understanding the overall data structure and identifying correlations (Field, 2013).

The data obtained from the studies examined in the literature review were analyzed using these methods, detailing the effects of digital leadership on organizational transformation and performance. Digital leaders' ability to adapt to new technologies, their agility in decision-making processes, and their data-driven strategic thinking capacities are prominently

highlighted in the analyzed studies (Avolio et al., 2014). Additionally, the positive effects of digital leadership on innovation and employee engagement were observed, with the importance of digital skills gaining emphasis, especially during the pandemic period with the rise of remote work applications (Agnew et al., 2021).

3.4. Conclusion and Methodological Limitations

This literature review provides a broad perspective on studies conducted on digital leadership, demonstrating how existing research addresses the effects of digital leadership on management and organization. However, the diversity in methodologies used in the literature may limit the comparability of results. For instance, qualitative findings from case studies may not be directly comparable with results obtained through quantitative methods like surveys (Yin, 2014). Moreover, it has been noted that digital leadership may vary based on factors such as cultural differences, suggesting the need for further research in this area (Avolio et al., 2014).

The methodological strategy employed in this study contributes to broader and more integrated knowledge of how digital leadership affects management and organizational framework. The methodological strategy employed in this study provides a broader and more integrated vision of the effect of digital leadership on management and organizational architecture.

4. FINDINGS

The literature review has clearly demonstrated the impact of digital leadership on organizational structures, leadership styles, employee engagement, and innovation capacity. Digital leadership has been found to play a crucial role in both increasing organizational efficiency and accelerating digital transformation processes.

4.1. The Impact of Digital Leadership on Organizational Efficiency

Numerous studies support the direct influence of digital leadership on organizational efficiency. The effective use of technology and digital tools enhances leaders' ability to make rapid decisions and optimize operational processes (Li et al., 2024). Kane et al. (2015) noted that digital leadership enables organizations to progress more effectively on the path to digitalization, thereby increasing efficiency. Digital leaders leverage information technology to manage processes swiftly and efficiently, helping organizations maintain competitive advantages and achieve sustainability goals. The contributions of digital leaders to

organizational efficiency become more pronounced through data-driven decision-making and process optimization. Park and Lee's (2023) study emphasized that digital leaders continuously monitor and improve processes using digital tools, resulting in more efficient resource utilization, faster workflows, and reduced labor costs.

4.2. Common Challenges Faced by Digital Leaders

Digital leaders encounter several challenges in organizational transformation processes. The most commonly highlighted challenges in the literature include resistance to change, data security issues, and communication barriers. Resistance to change is defined as employees' reluctance to alter established ways of working and their difficulties adapting to new technologies (Avolio et al., 2014). In this context, digital leaders strive to integrate employees into the process by fostering a culture open to change. Bolman and Deal (2017) emphasized that digital leaders need to exert extra effort to persuade and motivate employees who resist change within the organization. Data security is another critical challenge faced by digital leaders. With digital transformation, new risks related to data security and privacy arise, necessitating strategic measures from leaders. In particular, data privacy is a significant concern in smart manufacturing and artificial intelligence applications (Li et al., 2024). Communication issues arise when digital leaders cannot establish effective information flow among teams, a problem that has become more common with the prevalence of remote work models (Agnew et al., 2021).

4.3. Contributions of Digital Leadership to Organizations' Innovation Capacity

Digital leadership plays an important role in enhancing organizations' innovation capacity. Digital leaders' mastery of technology and innovative perspectives provide a considerable advantage in the development of new products and services (Schwab, 2017). These leaders effectively use technology to encourage employees to generate innovative ideas, increasing the organization's capacity for innovation. Warner and Wäger's (2019) research shows that digital leaders provide organizations with dynamic capabilities, boosting innovation and flexibility levels. Digital leaders develop a strategic innovation process, allowing organizations to respond swiftly to market changes and unlocking employees' creative potential. Another aspect of digital leadership that supports innovation is the integration of new technologies into work processes to improve employees' digital skills. Zhang and Li (2021) emphasize that digital leaders contribute to organizational innovation processes by utilizing

technologies such as artificial intelligence and data analytics, enhancing employees' ability to think innovatively. This approach strengthens organizations' competitive edge and supports the development of new ideas.

4.4. The Impact of Digitalization on Leadership Styles and the Role of Data-Driven Decision-Making Skills

Digitalization transforms leadership styles by encouraging a more data-driven, flexible, and rapid decision-making structure. Digital leaders benefit from technologies like data analytics and artificial intelligence, enabling them to make more strategic and informed decisions (Kane et al., 2015). Park and Lee (2023) found that digital leaders play an active role in organizational agility and quick decision-making processes, with data-driven leadership skills accelerating organizational adaptation. This new leadership style particularly enables leaders to act faster in data-driven decision-making processes. Li et al. (2024) demonstrate that digital leaders' capacity to incorporate technology into decision-making processes enhances organizational effectiveness and agility. Data-driven leadership also supports leaders in optimizing efficiency levels by monitoring employee performance. The data-focused decision-making processes emerging with digital leadership strengthen leaders' strategic planning capacities and accelerate the achievement of organizational goals.

4.5. Case Studies and Sectoral Analyses

Several case studies and sectoral analyses evaluating the effects of digital leadership reveal that digital leadership varies according to sectoral differences. Digital leaders play distinct roles in sectors such as smart manufacturing, healthcare, education, and finance. For example, in Li, Huang, and Chen’s (2024) study, digital leaders in the smart manufacturing sector were found to play an essential role in improving efficiency and implementing technology-based process enhancements. Similarly, case analyses by Warner and Wäger (2019) indicate that digital leaders promote innovative practices in the healthcare and education sectors, accelerating the digitalization processes within these industries. In addition to sectoral differences, digital leadership strategies vary according to organizations' size and operational methods. For instance, digital leaders in the finance sector focus on data security, while those in the education sector develop strategies for effectively utilizing remote education and digital platforms. In this context, it is evident that digital leaders adopt different strategies based on organizational needs and adapt to sector-specific challenges.

5. CHALLENGES

Digital leaders face various challenges in both technological and human aspects during organizational transformation processes. The rapid change and transformation brought by digitalization have diversified the obstacles leaders encounter in team management, data security, and employee motivation. These challenges require strategic approaches to ensure the sustainability of organizational success.

5.1. Resistance to Change Among Employees

Digital transformation requires employees to acquire new skills and adapt to different ways of working. This often means moving away from traditional processes, which can create resistance to change (Agnew et al., 2021). Employees may believe that digital technologies threaten job security, increase their workload, or render their roles obsolete (Bolman and Deal, 2017). Such concerns form a core obstacle for digital leaders, requiring them to communicate strategically about the change process. To reduce resistance, digital leaders must involve employees in the process and explain the reasons and potential benefits of the change (Kane et al., 2015). For example, leaders should emphasize how digital tools streamline processes, increase efficiency, and benefit employees. In a study on smart manufacturing, Li et al. (2024) found that leaders who listened to employees' concerns and highlighted the benefits of change reduced resistance rates. Managing the process with an approach that establishes trust helps leaders accelerate employee adaptation to change (Park and Lee, 2023).

5.2. Data Security and Privacy Issues

Data security and privacy have become critical challenges for digital leaders in the digital transformation process. The widespread use of technology has led to an increase in data collection and processing, heightening security threats (Li et al., 2024). Data security, especially with the integration of digital technologies such as artificial intelligence and cloud computing into business processes, has become even more complex. Digital leaders must ensure the security of both customer and employee data. Data breaches and cyberattacks can severely damage a company's reputation and financial standing (Warner and Wäger, 2019). In this context, digital leaders need to develop proactive security strategies to ensure data security and privacy. Updating cybersecurity protocols, strengthening firewalls, and raising employee awareness on these issues are essential (Agnihotri and Dingus, 2016). For example, many digital leaders provide regular cybersecurity training to their employees to keep them informed

of potential threats. Additionally, Schwab (2017) states that digital leaders use advanced encryption technologies and multi-step authentication systems, particularly in big data and artificial intelligence applications, to ensure data security.

5.3. Challenges in Team Communication and Motivation

The spread of remote and hybrid work models during the digital transformation process has brought about challenges in team communication and motivation. In this new work arrangement, digital leaders must develop new methods to facilitate interactions among teams and maintain employee engagement (Fullan, 2020). Communication deficiencies can make it difficult for teams to achieve common goals and may negatively impact employee engagement (Avolio et al., 2014). To address these challenges, digital leaders need to employ regular communication and motivation techniques. For example, Park and Lee (2023) found that digital leaders enhance communication and maintain high motivation among remote teams by organizing regular team meetings. Furthermore, using virtual communication tools and collaboration platforms enables teams to work together more effectively on projects (Kane et al., 2015). To boost motivation, digital leaders are advised to adopt a more transparent approach in performance evaluations and provide regular feedback to employees. This way, leaders can support employees' development and maintain high team motivation (Warner and Wäger, 2019). Digital leaders should also develop strategies to support employees' personal growth and encourage their contributions to the digital transformation process. This illustrates that digital leaders play a role not only in managing processes but also in enhancing employee engagement. For instance, Westerman et al. (2014) note that digital leaders encourage employees to improve their digital skills, which positively impacts team motivation.

In conclusion, digital leaders face significant challenges in reducing employees' resistance to change, ensuring data security, and strengthening communication in remote work environments during digital transformation. To overcome these challenges, digital leaders must engage in strategic communication, strengthen security protocols, and develop methods to enhance team interaction. As seen in the literature, effectively implementing these strategies is critical for digital leaders in ensuring the successful execution of organizational transformation processes.

6. OPPORTUNITIES

Digital leadership not only helps organizations overcome challenges in digital transformation processes but also presents many opportunities. The innovative thinking skills, data-driven strategic planning abilities, and focus on cost advantages that digital leaders bring enable organizations to become more competitive and agile in the digital era. These opportunities allow organizations to manage their business processes more flexibly, efficiently, and with a data-driven approach.

6.1. Innovation and Rapid Adaptability

Digital leadership plays an essential role in enhancing organizations' capacity for innovation and adapting quickly to changing market conditions. Digital leaders' technological expertise and innovative thinking skills provide a significant advantage in developing new products and services (Westerman et al., 2014). By encouraging employees to generate innovative ideas, digital leaders establish a culture of innovation within the organization, enabling it to adapt swiftly to evolving conditions (Warner and Wäger, 2019). The ability to adapt quickly allows organizations to respond promptly to changing market demands. Digital leaders leverage technology to coordinate teams and accelerate processes, thereby increasing the organization’s innovation capacity (Park and Lee, 2023). In their study on smart manufacturing, Li et al. (2024) noted that supporting innovative processes helped organizations become more flexible and adaptable in both manufacturing and product development.

6.2. Efficiency and Cost Advantages

Digital leadership contributes to reducing costs and improving efficiency within organizations. Through the effective use of digital technologies, organizational processes are managed faster and more efficiently, preventing unnecessary costs (Kane et al., 2015). Digital leaders optimize business processes through digital tools and automation technologies, reducing costs and using resources more effectively (Agnihotri and Dingus, 2016). Digital leaders continuously improve processes using tools like data analytics, reducing resource waste and increasing organizational efficiency (Schwab, 2017). Park and Lee (2023) observed that digital leaders achieved higher efficiency and cost advantages by adopting a data-driven approach in their business processes. This efficiency-focused approach by digital leaders supports the sustainability of organizations, especially in competitive markets.

6.3. Enhanced Strategic Planning Through Data-Driven Decision-Making

Digital leadership creates new opportunities in strategic planning by enhancing organizations' data-driven decision-making abilities. Digital leaders support strategic decision processes using technologies like big data, artificial intelligence, and data analytics, contributing to the organization’s long-term objectives (Fullan, 2020). Data-driven decision-making processes allow organizations to make more informed decisions in both daily operations and long-term strategic planning (Avolio et al., 2014). Data-driven leadership enables organizations to analyze market trends and customer expectations quickly, adjusting strategic plans accordingly. Li et al. (2024) highlighted that digital leaders' use of data analytics allows for rapid action in strategic decision processes, enhancing organizational agility. Warner and Wäger (2019) also noted that digital leaders' use of data analytics in strategic planning helps organizations maintain their competitive advantage. Additionally, data-driven decision-making improves accuracy in performance measurements, allowing leaders to base strategic decisions on more concrete data. Westerman et al. (2014) found that digital leaders who utilize these technologies respond more effectively to rapid market changes and create more flexible strategic plans.

In conclusion, digital leadership enables organizations to support innovation, achieve efficiency, and adopt a data-driven approach in strategic planning during digital transformation. Effectively leveraging these opportunities is critical for digital leaders to help organizations maintain their competitive edge and succeed in the digital age.

7. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Digital leadership plays a crucial role in helping organizations gain a competitive edge in the rapidly evolving digital environment. The rapid pace of digital transformation demands that leaders not only master technology but also hone strategic skills in managing organizational change, making data-driven decisions, and fostering innovation. In this context, the advantages provided by digital leadership, along with the challenges faced and the opportunities presented, offer valuable insights for future research and practice.

Recommendations for future research include examining the effects of digital leadership across various sectors in more detail. For example, additional studies could explore how digital leadership practices differ in sectors like healthcare, education, and finance and how leaders in these fields manage sector-specific challenges and opportunities. Moreover, sector-based

comparative studies to clarify the relationship between digital leadership and organizational performance could provide insights into how digital leadership varies within sectoral dynamics. Such research would help organizations understand the leadership skills needed for digital transformation processes, particularly with respect to sectoral differences.

Strategies to develop digital leadership skills could be supported by providing digital training to employees, especially those in leadership positions. Training programs should focus not only on technical skills but also on leadership skills in areas like strategic thinking, data analytics, remote leadership, crisis management, and change management. Digital leaders who can work with a mindset centered on flexibility, innovation management, and collaboration will better support the organization's long-term success. Mentorship and coaching programs may also be effective strategies for developing digital leadership skills. Mentorship programs, where digital leaders share experiences and support each other's growth, can reinforce leaders' knowledge and help create a stronger digital culture within the organization.

In academia, more attention should be given to studies on digital leadership, and educational programs on digital leadership should be integrated into the curricula of business and technology departments at universities. Offering undergraduate and graduate-level courses and hands-on training in digital leadership, especially in fields like business management, human resources, and information technology, would better prepare future leaders for digital transformation processes. Academic studies should also explore the contributions of digital leadership to organizational change, variations in outcomes depending on leadership styles, and the efficiency and cost benefits it creates in greater depth. Diversifying academic research on this topic will enrich the literature and serve as a valuable resource for developing digital leaders' skills.

From an application perspective, organizations should implement practices that encourage adaptation to digitalization to support digital leadership. To increase the speed of adaptation, particularly during rapid digital transformation processes, policies that support employee adaptation to new technologies should be developed, and a digital culture should be fostered throughout the organization. Identifying individuals with digital leadership qualities and positioning them in leadership roles provides a significant advantage in achieving organizational goals. Additionally, flexible working models that support organizational change, remote management strategies, and collaboration-enhancing digital platforms allow leaders to

manage the digital transformation process more effectively.

Finally, digital leadership competencies should not be limited to top management but should also be encouraged at middle management and team leader levels. This way, digital leadership skills permeate all organizational levels, contributing to the more successful execution of the transformation process. Adopting digital transformation across the organization enables companies to maintain their competitive edge in the fast-paced digital world and achieve sustainable success.

REFERENCES

Agnew, S., Cameron, A., & Black, K. (2021). Remote work and digital leadership in the post-COVID era. *Journal of Business and Technology, 12*(4), 223-245.

Agnihotri, R., & Dingus, R. (2016). Social media as an enabler of digital leadership. *Journal of Marketing Theory and Practice, 24*(2), 250-264.

Ahern, T., Leavy, B., & Byrne, P. J. (2014). Complex project leadership in the digital age. *International Journal of Project Management, 32*(7), 1371-1380.

Avolio, B. J., Kahai, S., & Dodge, G. E. (2000). E-leadership: Implications for theory, research, and practice. *The Leadership Quarterly, 11*(4), 615-668.

Avolio, B. J., Sosik, J. J., Kahai, S. S., & Baker, B. (2014). E-leadership: Re-examining transformations in leadership source and transmission. *The Leadership Quarterly, 25*(1), 105-131.

Bass, B. M. (1985). *Leadership and performance beyond expectations*. Free Press.

Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). *Transformational leadership*. Psychology Press.

Bolman, L. G., & Deal, T. E. (2017). *Reframing organizations: Artistry, choice, and leadership* (6th edition). Jossey-Bass.

Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review*. Sage.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77-101.

Burns, J. M. (1978). *Leadership*. Harper & Row.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th edition). Sage.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2011). *The Sage handbook of qualitative research* (4th edition). Sage.

El Sawy, O. A., Kræmmergaard, P., Amsinck, H., & Vinther, A. L. (2016). How LEGO built the foundations and enterprise capabilities for digital leadership. *MIS Quarterly Executive, 15*(2), 141-166.

Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (4th edition). Sage.

Fullan, M. (2020). *Leading in a culture of change*. Jossey-Bass.

Hoch, J. E., & Dulebohn, J. H. (2017). Team personality composition, emergent leadership, and shared leadership in virtual teams: A theoretical framework. *Human Resource Management Review, 27*(4), 678-693.

Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., & Kiron, D. (2015). Is your business ready for a digital future? *MIT Sloan Management Review, 56*(4), 37-44.

Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2019). Accelerating digital innovation inside and out. *MIT Sloan Management Review*.

Li, C., Huang, T., & Chen, Y. (2024). Digital leadership in smart manufacturing: A comparative study. *Journal of Industrial Technology Management, 39*(1), 112-130.

Ma, X., Zhang, W., & Li, X. (2019). Digital leadership and organizational performance: The role of digital transformation. *Technological Forecasting and Social Change, 148*, 119743.

McKinsey & Company. (2020). *The state of digital transformation*. https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-state-of-digital-transformation

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd edition). Sage.

Okoli, C., & Schabram, K. (2015). A guide to conducting a systematic literature review of information systems research. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*.

Omol, E. J. (2024). Organizational digital transformation: From evolution to future trends. *Digital Transformation and Society, 3*(3), 240-256.

Park, J., & Lee, S. (2023). The role of digital leadership in enhancing organizational agility. *Management and Organizational Studies, 15*(2), 205-218.

Schein, E. H. (2016). *Organizational culture and leadership* (5th edition). Wiley.

Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Crown Business.

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, 104*, 333-339.

Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review. *British Journal of Management, 14*(3), 207-222.

Warner, K. S. R., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Journal of Business Research, 104*, 215-227.

Webster, J., & Watson, R. T. (2002). Analyzing the past to prepare for the future: Writing a literature review. *MIS Quarterly, 26*(2), xiii–xxiii.

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). *Leading digital: Turning technology into business transformation*. Harvard Business Review Press.

Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th edition). Sage.

Zhang, W., & Li, Y. (2021). Digital transformation in the age of AI: Leadership and performance. *Technological Innovation Management Review, 13*(1), 85-100.

Declaration of Contribution Rate: The entire study has been prepared only by the responsible author.
Declaration of Support and Appreciation: The research did not receive any support from any institution or organisation.
Declaration of Conflict: The author declares that there is no conflict of interest.
In this study, the rules stated in the **"Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive"** were followed.
This article has been screened with **similarity** detection software.