BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL UNIVERSITY

INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ECONOMICS AND FINANCE

ICOAEF

Extended with Social Sciences

e-ICOAEF IX

FULL PAPER PROCEEDING

ISBN: 978-605-71219-7-4

10th - 11th DECEMBER 2022

e-ICOAEF IX
INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ECONOMICS AND FINANCE
&EXTENDED WITH SOCIAL SCIENCES
10th - 11th DECEMBER 2022

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL UNIVERSITY

Editors:

Prof.Dr. Burak DARICI- Bandırma Onyedi Eylul University, Turkey

Prof. H.Murat ERTUĞRUL- Undersecretariat of Treasury, Turkey

Assoc. Prof. Fatih AYHAN- Bandırma Onyedi Eylul University, Turkey

Assistants of Editors:

PhD Student Melike ÇETİNBAKIŞ- Bandırma Onyedi Eylül University, Turkey

e-ICOAEF IX

10th - 11th DECEMBER 2022

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Burak DARICI
Prof. H. Murat ERTUĞRUL
Assoc. Prof. Fatih AYHAN
Assoc. Prof. Ufuk BİNGÖL
Asst. Prof. Şeyma ŞAHİN KUTLU
Melike ÇETİNBAKIŞ
Tansu YALIN
Mustafa ÖZMEN

PRESENTATION TYPE

Virtual Presentation

NUMBER OF ACCEPTED PAPERS

86

NUMBER OF REJECTED PAPERS

10

PUBLICATION DATE: 31.12.2022

e-ICOAEF IX

INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ECONOMICS AND FINANCE
&EXTENDED WITH SOCIAL SCIENCES
10th - 11th DECEMBER 2022

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL UNIVERSITY

Scientific Committee

Prof. Süleyman ÖZDEMİR (Bandırma Onyedi Eylül University / Rector)
Prof. Alpaslan SEREL (Bandırma Onyedi Eylül University)
Dr. Stefano SIVIERO (Bank of Italy)
Prof. Abdullah OKUMUŞ (İstanbul University)
Prof. Ahmet AY (Selçuk University)
Prof. Ahmet İNCEKARA (İstanbul University)
Prof. Ahmet YÖRÜK (Kadir Has University)
Prof. Antonio RODRIGUEZ ANDRES (VSB-Technical University of Ostrava, Czech Republic)
Prof. Cevdet AVCIKURT (Balıkesir University)
Prof. Cemil ERTUĞRUL
Prof. Clayton W. BARROWS (University of New Hampshire, USA)
Prof. Cüneyt AKAR (Bandırma Onyedi Eylül University)
Prof. Edip ÖRÜCÜ (Bandırma Onyedi Eylül University)
Prof. Ercan EREN (Yıldız Teknik University)
Prof. Erdal Tanas KARAGÖL (Yıldırım Beyazıt University)
Prof. Erdoğan KOÇ (Bandırma Onyedi Eylül University)
Prof. Fatih BİLGİLİ (Çukurova University)
Prof. Fatih MANGIR (Selcuk University)
Prof. Galip ALTINAY (Bandırma Onyedi Eylül University)
Prof. Gökhan ORHAN (Bandırma Onyedi Eylül University)
Prof. Harun ÖZTÜRKLER (Kırıkkale University)
Prof. İlhan ÖZTÜRK (Çağ University, Turkey)
Prof. Ivanka Nestoroska (Kliment Ohridski University, Macedonia)
Prof. Kemal YILDIRIM (Anadolu University)
Prof. Kerem ALKİN (Medipol University)
Prof. Kerim ÖZDEMİR (Balıkesir University)
Prof. Khaled Al Falah (University of Dammam, Saudi Arabia)
Prof. Lazar Stosic (Editor in Chief, IJCRSEE, Serbia)
Prof. Mansour AlShamali (Public Authority for Applied Education and Training, Kuwait)
Prof. Mustafa DELİCAN (İstanbul University)
Prof. Muzaffer Ercan YILMAZ (Uludağ University)
Prof. Nizar Yousef Naim (Ahlia University, Kingdom of Bahrain)
Prof. Pejman Bahramian (Girne American University, Cyprus)
Prof. Rıza ARSLAN (Bandırma Onyedi Eylül University)
Prof. Sait KAYGUSUZ (Uludağ University)
Prof. Serap PALAZ (Bandırma Onyedi Eylül University)
Prof. Seyed Alireza Athari (Girne American University, Cyprus)
Prof. Shekar Shetty (Gulf University for Science & Technology, Kuwait)
Prof. Suna KORKMAZ (Bandırma Onyedi Eylül University)

e-ICOAEF IX
INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ECONOMICS AND FINANCE
&EXTENDED WITH SOCIAL SCIENCES
10th - 11th DECEMBER 2022
BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL UNIVERSITY

Scientific Committee

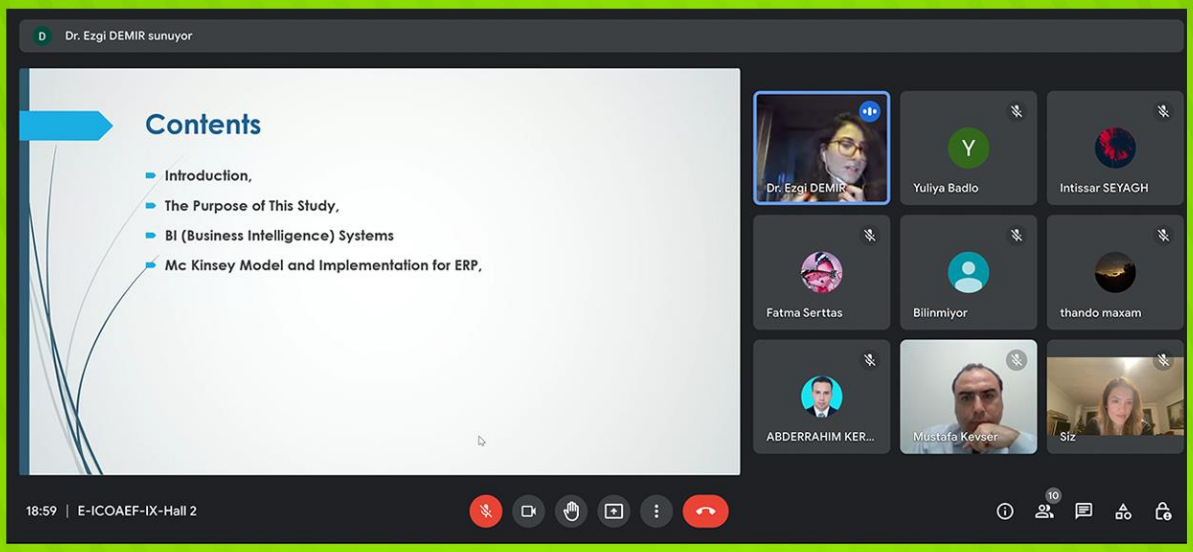
Prof. Süleyman YÜKÇÜ (Dokuz Eylül University)
Prof. Sürhan CAM (Cardiff Unıversity)
Prof. Tekin AKGEYİK (İstanbul University)
Prof. Uğur EMEK (Başkent University)
Prof. Yılmaz ÖZKAN (Sakarya University)
Prof. Zekai ÖZDEMİR (İstanbul University)
Prof. Zeki PARLAK (Marmara University)
Prof. Zoran Katanic (High School of Economics Peć in Leposavić, R. Kosovo)
Ferhun Ateş (Bank of China Turkey A.Ş. - Internal Control and Compliance Director)
Assoc. Prof. Ahmet AYDIN (Bandırma Onyedi Eylül University)
Assoc. Prof. Alaa Alaabed (Islamic International Rating Agency)
Assoc. Prof. Aybeniz Akdeniz AR (Bandırma Onyedi Eylül University)
Assoc. Prof. Burçhan Sakarya (Republic of Turkey Ministry of Development)
Assoc. Prof. Hasan Aydın OKUYAN (Bandırma Onyedi Eylül University)
Assoc. Prof. Jean ANDREI Petroleum (Gas University of Ploiesti)
Assoc. Prof. Mehmet Ali Soytaş (Özyeğin University)
Assoc. Prof. Mehmet Emin ERÇAKAR (Bandırma Onyedi Eylül University)
Assoc. Prof. Musa GÖK (Bandırma Onyedi Eylül University)
Assoc. Prof. Özgür BİYAN (Bandırma Onyedi Eylül University)
Assoc. Prof. Serap ALTUNTAŞ (Bandırma Onyedi Eylül University)
Assoc. Prof. Steven Seggie (ESSEC Business School)
Assoc. Prof. Siti Muawanah LAJIS, (Bank Negara Malaysia)
Assoc. Prof. Yener Coşkun (Capital Markets Board of Turkey)
Assoc. Prof. Zeynep YÜCEL (Bandırma Onyedi Eylül University)
Asst. Prof. Halil İbrahim AYDIN (Batman University)
Asst. Prof. Muhammad Kashif (Business School, GIFT University Pakistan)

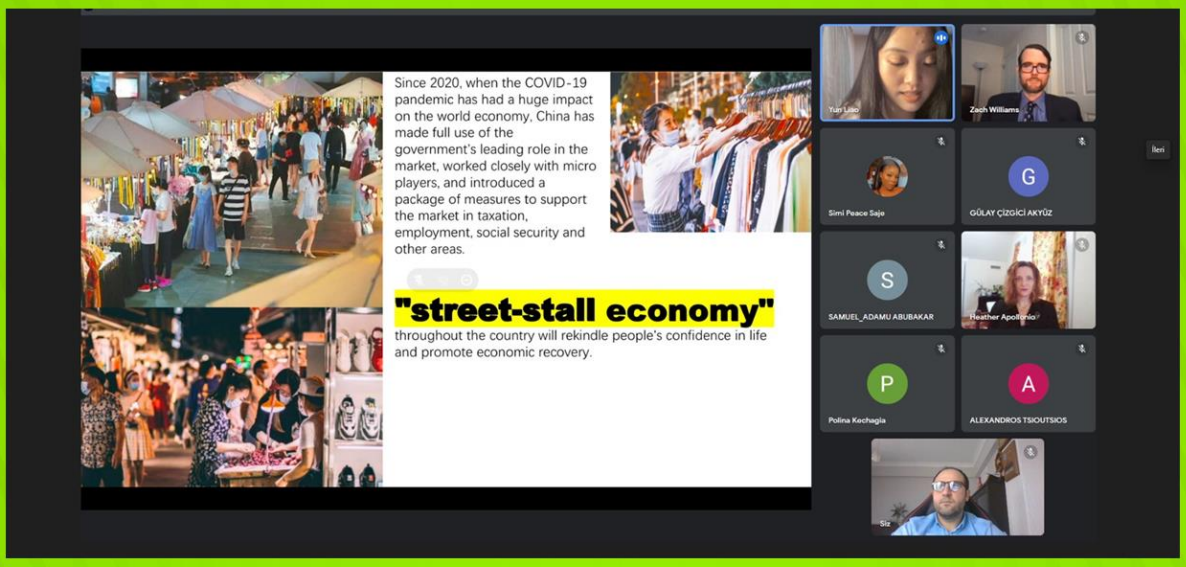
e-ICOAEF IX

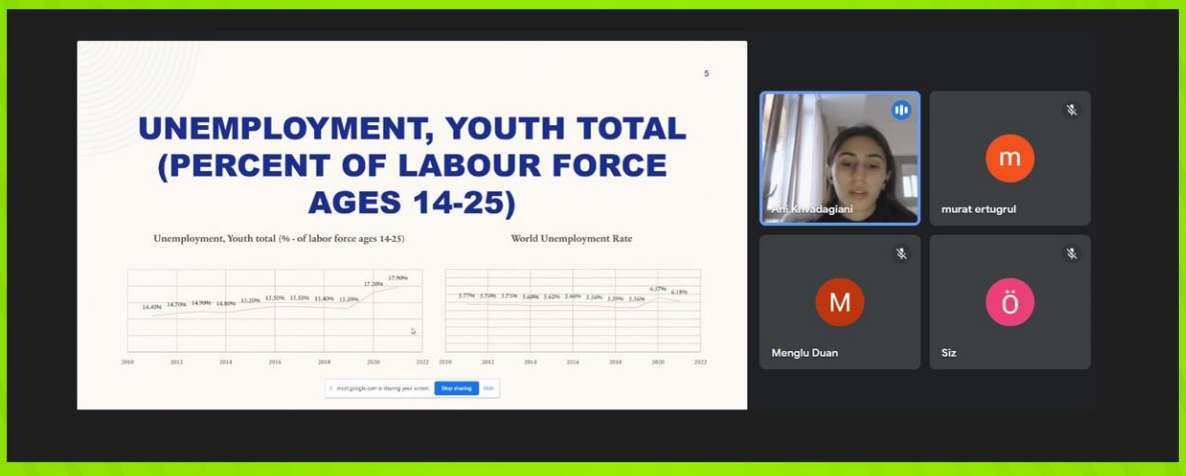
INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ECONOMICS AND FINANCE
& EXTENDED WITH SOCIAL SCIENCES

10th - 11th DECEMBER 2022

CONFERENCE GALLERY





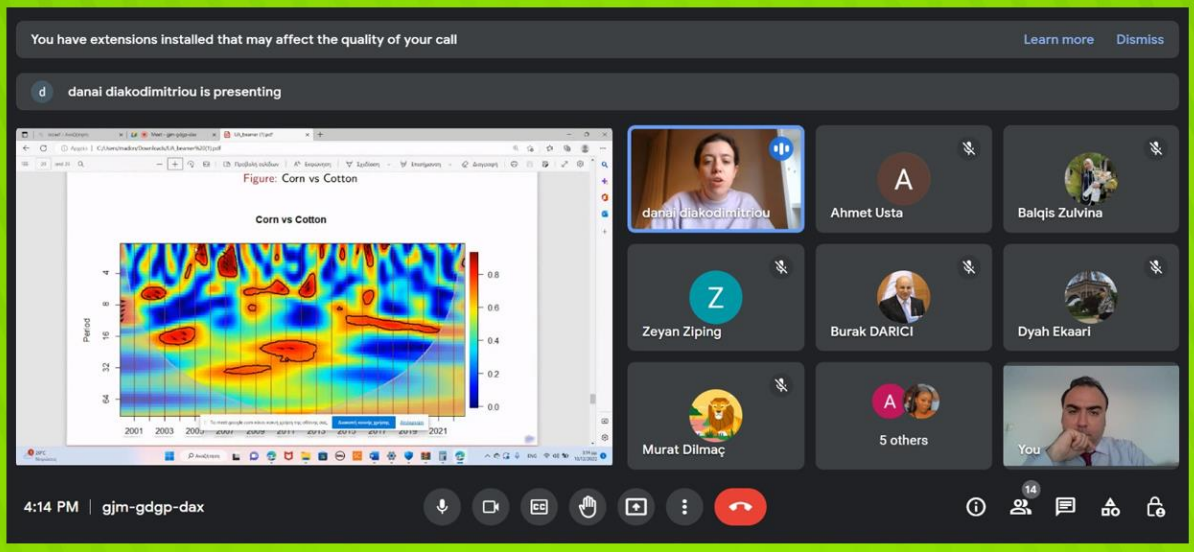


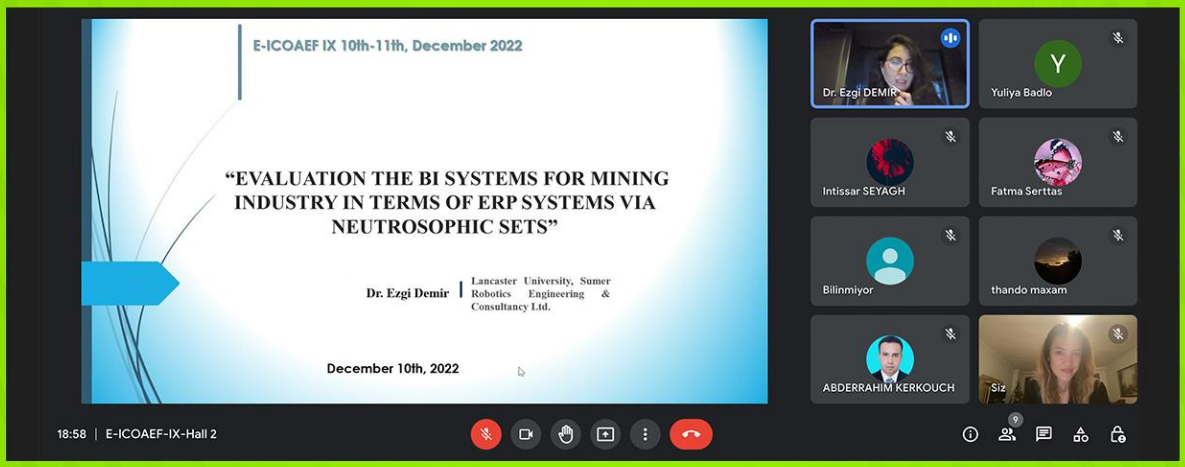
e-ICOAEF IX

INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ECONOMICS AND FINANCE
& EXTENDED WITH SOCIAL SCIENCES

10th - 11th DECEMBER 2022

CONFERENCE GALLERY





e-ICOAEF IX

INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ECONOMICS AND FINANCE
&EXTENDED WITH SOCIAL SCIENCES
10th - 11th DECEMBER 2022

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL UNIVERSITY

WELLCOME MESSAGE

We are glad online IX. International Conference on Applied Economics Finance (e-ICOAEF'22) gathered many successful academics and professionals.

103 papers were submitted, and 87 papers presented during e-ICOAEF'22 from 17 different countries. This conference provided as a suitable platform for discussions about the researches. This conference full paper proceeding contains 26 papers presented at ICOAEF'22.

e-ICOAEF'22 participants consisted of from 16 different countries, 19 Turkish universities and 1 official and governmental institution in Turkey. Scientific board rejected 16 papers directly due to the inconvenience of conference topics, theme and structure of e-ICOAEF'22. Scientific committee also requested some corrections to 9 different papers then these papers accepted and presented during the conference. All submissions for e-ICOAEF'22 scientifically reviewed and evaluated by scientific committee members.

We believe that e-ICOAEF'22 provided an opportunity for national and international participants to present, discuss and share practical and theoretical issues in the fields of Economics, Finance and related social sciences. The papers submitted from 16 different countries beyond Turkey. We accepted participants from Azerbaijan (1), China (29), Czecia (1), Georgia (1), Ghana (1), Greece (3), Hungary (1), India (1), Indonesia (2), Morocco (1), Romania (1), Russia (5), Thailand (4), T.R.N.C. (3), Turkey (29), United Kingdom (1) and the USA (1). Finally, we would like to thank our esteemed e-ICOAEF'22 participants who shared their deep knowledge and experience at e-ICOAEF'22. We would like to be together in our following organizations.

On behalf of Conference Organisation Committee

Prof. Burak DARICI
Prof. H. Murat ERTUGRUL

e-ICOAEF IX

INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ECONOMICS AND FINANCE
&EXTENDED WITH SOCIAL SCIENCES
10th - 11th DECEMBER 2022

PARTICIPANT'S COUNTRIES

- AZERBAIJAN
- CHINA
- CZECHIA
- GEORGIA
- GHANA
- GREECE
- HUNGARY
- INDIA
- INDIONESIA
- MOROCCO
- ROMANIA
- RUSSIA
- THAILAND
- TURKISH REPUBLIC OF NORTHERN CYPRUS
- TURKEY
- UNITED KINGDOM
- UNITED STATES

86 SUBMISSIONS, 117 PARTICIPANTS, 17 COUNTRIES

TABLE OF CONTENTS

NU.	Title of Paper *Author(s)*	Page
1.	THE INFLUENCE OF COST INFORMATION TYPES, STRATEGY, AND TYPE A BEHAVIOR PATTERN ON NEW PRODUCT DEVELOPMENT PERFORMANCE ***Balqis Zulvina Alfiana, Dyah Ekaari Sekar Jatiningsih***	1
2.	KÜRESEL EKONOMİ POLİTİKA BELİRSİZLİĞİ, TWİTTER BAZLI BELİRSİZLİK VE JEOPOLİTİK RİSKİN KRİPTO PARA VOLATİLİTESİNE ETKİSİ ***Arife Özdemir Höl***	20
3.	STUDENT INVESTMENT, INDIVIDUAL INTENTION, AND SOME AFFECTING FACTORS: AN EMPIRICAL EVIDENCE FROM SPECIAL REGION IN INDONESIA ***Satrio Kukuh Pambudi, Dyah Ekaari Sekar Jatiningsih***	40
4.	TARIM FİNANSMANI VE FİNANSAL GELİŞMİŞLİK ARASINDAKİ İLİŞKİ ***Murat Dilmaç, Serpil Sumer***	58
5.	INFORMATION SYSTEMS IN MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES ***Aygun Akbar Aliyeva***	71
6.	SELECTED ASPECTS OF THE EUROPEAN UNION EMISSIONS TRADING SYSTEM IN THE POST-COVID ERA ***Milan Bednář***	80
7.	PAYLAŞIM EKONOMİSİ EKSENİNDE HİZMET ODAKLI DİJİTAL PLATFORMLAR: AIRBNB ÜZERİNE KAVRAMSAL BİR DEĞERLENDİRME ***Müjde Aksoy, Özer Yılmaz, Çağatay Başarır***	101
8.	A DYNAMIC MODEL FOR MONEY VELOCITY BASED ON NAVIER-STOKES EQUATION OF FLUID MOTION ***Chrysanthopoulou Xakousti, Tsioutsios Alexandros***	119
9.	KURUMSAL SOSYAL SORUMLULUK VE KURUMSAL İTİBAR LİTERATÜRÜNE YÖNELİK BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ ***Elif Sis Atabay, Tuğba Kaplan***	135
10.	G20 ÜLKELERİNDE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN ETKİNLİĞİ VE EKONOMİK BÜYÜME ***Mustafa Özçağ, Onur Akkaya***	158
11.	YATIRIMCI DUYARLILIĞININ BİTCOİN ÜZERİNDEKİ ASİMETRİK ETKİSİ ***Gülay Çizgici Akyüz***	187
12.	YEŞİL BÜYÜMEDEN YEŞİL MİLLİ GELİRE	202

	Sefer Uçak, Akın Usupbeyli	
13.	COMPARISON OF DOMESTIC AND FOREIGN BANK PERFORMANCES: THE CASE OF TURKEY ***Yüksel Akay Unvan, Cansu Ergenç***	212
14.	LOJİSTİK 4.0 UYGULAMALARI VE SÜRÜCÜSÜZ TAŞITLARIN KULLANIMI ***Sevgi Sezer***	226
15.	VOLATILITY SPILLOVER AMONG WTI CRUDE OIL, COTTON, CORN AND COCOA ***Danai Diakodimitriou***	244
16.	OMNICHANNEL RETAILING: EXPLORATION OF GEN Z'S ACCEPTANCE OF AI AND RELATED TECHNOLOGY ***Min Liu***	253
17.	TÜRKİYE'DE BİREYSEL KAZANÇ FARKLILIKLARININ MİNCER DENKLEMİ TEMELİNDE BAYESYEN SIRALI PROBİT MODEL İLE İNCELENMESİ ***Muhammet Kutlu***	285
18.	ENERJİ POLİTİKASININ OLUŞTURULMASINDA KAYNAK KULLANIMININ YERİ (TÜRKİYE ÖRNEĞİ) ***Sıtkı Selim Dolanay***	293
19.	KRİPTO PARALARA YÖNELİK FARKINDALIK VE TUTUM: ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA ***Esra Bulut***	309
20.	DEVELOPMENT OF A STUDY METHODOLOGY FOR THE REUSE AND PROCESSING OF TEXTILES FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION ECONOMY ***Tarnovskaya Polina, Pozhidaeva Alisa, Reshetnikova Natalia***	327
21.	TÜRKİYE'DE SAVUNMA HARCAMALARI GSYH İLİŞKİSİNİN DOĞRUSAL OLMAYAN ZAMAN SERİSİ MODELLERİYLE ANALİZİ ***Hasan Murat Ertuğrul, Fatih Ayhan***	337
22.	UKRAYNA-RUSYA SAVAŞININ DÜNYA GIDA FİYATLARI OYNAKLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ ***Hasan Murat Ertuğrul, Fatih Ayhan***	349
23.	CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE CRYPTOCURRENCY MARKET ***Yüksel Akay Unvan, Yuliya Badlo***	361
24.	BUSINESS IN CONDITIONS OF POPULATING AGING: NEW DIRECTIONS AND WAYS FOR ADAPTATION (THE CASE OF THAILAND) ***Kamonchanok Mokarat***	373

25.	ÇALIŞMA HAYATINDA DENETİMİN ETKİNLİĞİ ve MODEL ÖNERİSİ ***Turay Kezer, Yavuz Kağan Yasım***	378
26.	ENERJİ TÜKETİMİ ÜZERİNE BİR NEDENSELLİK ANALİZİ ***Mustafa Özçağ***	389

THE INFLUENCE OF COST INFORMATION TYPES, STRATEGY, AND TYPE A BEHAVIOR PATTERN ON NEW PRODUCT DEVELOPMENT PERFORMANCE

Balqis Zulvina Alfiana*
Dyah Ekaari Sekar Jatiningsih**

ABSTRACT

This study aims to analyze the influence of cost information types, strategy, and type A behavior pattern on new product development (NPD) performance. Extending prior research by testing specific character of type A individuals, current study based the argument on the need to re-examine the effect of cost information with regard to different characteristic of the designer in NPD setting. Since individuals with type A behavior will be characterized as having focused on speed and impatience tendency, high job involvement, competitive, hostile and hard driving, it is expected that designer with such type will be suitable in high competitive context of NPD. Using an experiment with 102 participants, a setting of new product development process is designed with Lego-like blocks to test proposed hypothesis. Result of the study reveals that cost information type and strategy has no significant effect. However, type A behavior pattern of the designer has a significant effect on new product development performance. This latter result suggests that among designers, type-A individuals will outperform and leads to higher performance in new product development process regardless the information type and the strategy. Hence the important implication of the study will be further discussed.

Keywords: *Investment Knowledge, Investment Motivation, Capital Market Training, Financial Literacy, Student Investment Intention.*

JEL Codes: *M10, M40, M41.*

* Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, balbalqiszlvn@gmail.com
** Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, sekar@umy.ac.id; dyah.ekaarisekar@gmail.com

1. INTRODUCTION

Study from Rahatulain et al (2021) expands the literature on the new product development process and its implications for organizational capabilities, by defining its relationship with innovation, team characteristics and individual motivation levels. New product development is one of the important stages for organization to survive in a competitive business environment. Researchers argue that the role of a potential mediator, namely costs, affects the impact of innovation speed on business success (Kessler and Bierly, 2002; Kessler and Chakrabarti, 1996; Langerak et al., 2010). Therefore, to increase competitiveness and reduce costs effectively, proper management of new products is needed at the development stage (Kato, 1993). In practice, many companies form cross-functional teams at the start of new product development (Jassawalla, 1998).

Existing literature review suggests the potential for two behavioral effects of different cost information. First, cost information can act as a detrimental distraction by focusing the product designer's attention on cost considerations and ignoring other objectives, such as product features. This makes the product less fulfilling customer needs. Second, cost information can be useful information for designers by enabling them to design more cost-effective products (Bonner et al., 2002; Davila, 2000; Droge et al., 2000; Gupta and Wilemon, 1996; Hertenstein et al., 2010; Nixon, 1998).

The results of the study by Booker et al (2007) show that providing specific cost information to product designers will increase the focus for incremental products but not for radical products. New product development is a particularly relevant context for examining the behavioral effects of cost information because it is a complex process in which designers often need to balance multiple objectives with uncertain outcomes. Specific cost information does not significantly improve radical product designers' perceived effort to reduce costs, but does result in more cost-effective design choices. In addition, the results of the study by Booker et al (2007) show that specific cost information has no effect on the designer in terms of the main features of the product being developed.

Cost information systems play an important role in every organization in the decision-making process, cost information systems are important because they monitor other results (Lepădatu, 2011). This type of cost information can be a reference for companies in developing new products. Knowing the type of cost information is also useful for designers so that they can design products that are more cost-effective (Booker et al., 2007). However, only considering cost information is not enough, companies also need to pay attention to other factors in producing products that are able to meet customer needs. In this case, corporate strategy is an important part of the company, which will also affect the economic consequences of accountants' activities in developing new products (Lee and Wang, 2020).

Research by Citrin et al (2007) proves that consistency between information and strategies used in new product development is very important. The results of research by De Toni & Tonchia (2003) show that every organization adopts a strategy based on competitors, customer needs, and the availability of internal resources. The role of strategy contingencies in the success of new product development was also revealed by Kleinschmidt et al (2010) and Parry et al (2009). Examining the type of cost information and strategy together is important to gain a complete understanding of how the effect of type of cost information on product development performance can change under different strategies (Jatiningsih and Sholihin, 2015).

The relationship between accountant activity and new product development performance depends on the strategy of the company. Innovation in product design is an important element, accountants should spend more time planning and analyzing cost information at an early stage, to ensure that cost management and customer needs are considered in new product development (Lee and Wang, 2020). Therefore, in order to explore the business environment, a more complete strategic consideration is required.

Linking cost information to strategy and providing evidence on the intensive use of cost information along with the increasing importance of low-cost product strategies, and the positive effect on performance in new product development (Davila, 2000). Research by Jatiningsih & Sholihin (2015) found that different types of cost information, namely variations in type, affect the cost-effectiveness of new product designs.

In product development, it cannot be separated from demands that cause stress for designers. To respond and deal with this stress, each individual has his own way depending on his personality (Musradinur, 2016). Personality motivates individuals to choose jobs and personality can also influence individual performance in work life (Judge & Kammeyer-Mueller, 2007). According to Friedman & Rosenman (1974), there are various classifications of behavior patterns, while one of them is type A behavior pattern and type B behavior pattern. Borg & Stranahan (2002) also states that expressing behavior patterns is a significant variable as a determinant of one's success in academic achievement and career while in the world of work.

Friedman & Rosenman's (1974) study states that people with type A behavior are achievement-oriented, highly competitive, unable to relax, and become angry and impatient when faced with incompetent behavior and people. Even though this type of behavior pattern looks confident, they actually have a feeling of self-doubt which constantly forces them to get more things in a relatively short time. This type of behavior pattern has an aggressive nature, there is a will to oppose others to get what

one wants, has very high standards for oneself, is excessive at work, likes to compete, and is always driven by time (Sari, 2019).

In contrast to the behavior pattern of type B which tends to be more relaxed without feeling guilty and works not in a hurry and is not easily angry. This type of behavior pattern also rarely behaves to compete and when they accept defeat they don't mind. They are also tolerant of other people, happy to explore concepts and ideas (Sari, 2019).

Research conducted by Sari (2019) showed the results that the type A behavior pattern has better performance than the type B behavior pattern and the type A behavior pattern has a significantly positive effect on performance. Another study by Zahoor et al (2021) states that work stress and type A behavior patterns are inherently good for work-life balance. With these research findings, individuals with type A behavior patterns may be better at dealing with stress levels in new product development process so it is necessary to test the effect of individuals with type A behavior patterns on performance in new product development.

This research can provide a complete understanding of how the type of cost information, type of strategy, and type A behavior patterns affect the new product development process as well as determine the proper cost information to be provided in the new product development process to obtain optimal performance. This research is also expected to provide a deeper and more comprehensive explanation for the new product development literature.

2. LITERATURE REVIEW

2.1. Cost Information Types and New Product Development Performance

This type of cost information has a function as a means to evaluate new product development so that it is effective and efficient because it is in line with the concept of contingency theory put forward by (Fiedler, 1967). Researcher Otley (1980) states that contingency theory can be used to analyze the design and management accounting systems to provide information that companies can use for various purposes. This information can be in the form of cost information with the aim of developing new products. The results of research by Rahatulain et al (2021) state that decision making is one of the important factors that influence the development of new products, this includes the level of quality of information available and the time needed to make decisions.

With respect to the type of cost information, the results of the study by Jatiningsih & Sholihin (2015) show that when designers are facilitated with specific cost information rather than relative cost information it increases the cost effectiveness of new product designs. The study by Booker et al (2007) also shows that compared to relative cost information, specific cost information improves the designer's

focus on cost minimization for ancillary but not radical products. However, providing designers with specific cost information results in more cost-effective designs for both product types. It can be concluded that by using more specific information, better performance will be obtained in the new product development process and the following hypothesis is proposed:

H1: Designers with specific cost information produce better performance than relative cost information.

2.2. Strategy and New Product Development Performance

Strategy is defined as determining the direction of an organization or business in achieving goals. In the contingency theory put forward by Fiedler (1967), emphasis is placed on cooperation between compliance programs and contingency variables. In a competitive environment, corporate strategy becomes an important contingency variable in management control systems (Chenhall, 2003). Companies based on contingency theory gain competitive advantage by assessing their business environment and determining appropriate strategies for each level of business environment problems (Johannesson & Palona, 2010). If the company uses the right strategy, it can improve its performance.

If a company adopts a differentiation strategy prioritizing the planning and analysis of cost information in the early stages of the new product development process, then product function, product quality, and product cost targets can be achieved. In contrast to the low cost strategy which emphasizes the management and control of cost evaluation at a later stage in new product development. Research by Lee & Wang (2020) shows that to improve the performance of new product development, companies tend to carry out activities that increase operational efficiency and cost management; companies use a low-cost strategy, but companies that use a differentiation strategy place relatively less emphasis on basic activities and cost planning. than those using a low-cost strategy. Other research by (Merliana & Arismutia, 2018) also shows that competitive advantage strategies, namely low-cost strategies and differentiation strategies, have an effect on business success.

Research by Jatiningsih & Sholihin (2015) also shows that when designers are facilitated to a greater extent, a low-cost strategy orientation increases the cost-effectiveness of new product designs. So, it can be concluded that by using a low-cost strategy, in the process of developing new products that use cost information, it will have better performance and the following hypothesis is proposed:

H2: Designers with low cost strategies have high performance better than the differentiation strategy.

2.3. Type A Behavior Patterns and New Product Development Performance

Quick & Debra L. Nelson (2009) states that personality is a relatively stable character and influences individual behavior. One of these individual behaviors is decision making, so that a person's personality is also able to influence work life. This was also conveyed by Judge & Kammeyer-Mueller (2007) that personality motivates individuals to choose jobs and personality can also affect individual performance in work life.

Colquitt et al (2015: 137) states that type A behavior patterns are easy to understand if individuals consider that strong competitiveness makes people hypersensitive and demands that have the potential to affect individual progress towards achieving their goals. Meanwhile, the new product development process is full of challenges and decisions are made quickly, so that individuals with type A behavior patterns can improve the performance of new product development.

Zahoor et al (2021) stated that work stress and behavior patterns of type A bank employees do not affect their work-life balance. However, the results of Sari's research (2019) show that students with type A behavior patterns have better performance compared to students with type B behavior patterns. So it can be concluded that designers with type A behavior patterns will have better performance in the process of developing new products. good and put forward the following hypothesis:

H3: Designers with type A behavior patterns perform better than non-type A behavior patterns

3. DATA SET

The subjects or participants of this study were students as substitutes for new product development designers using students from the Faculty of Economics and Business, Muhammadiyah University of Yogyakarta who had taken basic management and cost accounting courses. Students who have taken both courses are considered to have understood the types of cost and strategy information that will become research instruments.

This study used 102 students of the Faculty of Economics and Business as participants. Referring to some of the criticisms of students as substitutes, the appropriateness and appropriateness of this choice must be considered carefully (Ashton and Kramer, 1980). The use of students as subjects rests on the argument that students as a proxy for real product designers in the industry can be a valid methodological choice, provided the researcher gives careful consideration to aligning the complexity of the task with the appropriate level of student knowledge (Elliot et al., 2007).

Collecting data in this study using a new product development simulation in an experimental instrument in a given case. The case instrument used by the researcher is the case instrument from

previous research, namely the research by Jatiningsih & Sholihin (2015). Participants will be given a questionnaire and a case instrument which will be a resource for this experimental research.

The dependent variable in this study is the performance of new product development. The performance of new product development is seen from the product cost of product development. The cost of the product is determined by the designer's choice of product design. Thus, product cost is measured as the sum of the costs of individual design choices.

Design features also vary by designer's choice and in this study are measured as the amount of intensity reflected by each color block. Intensity, sometimes called “saturation”, describes the strength or weakness of a color – and was used as a measure of product features in this study based on interviews with two design experts. To control for differences in product intensity, costs are divided by intensity. Product cost per unit of intensity controls for intensity variations and provides a measure of product cost-effectiveness. Lower product costs mean higher cost-effectiveness (Jatiningsih and Sholihin, 2015).

The type of cost information is important information, although not only in the context of costs. Cost information can also be detrimental because it can focus the designer's attention on cost considerations and away from other objectives such as product features resulting in products that do not meet customer needs (Jatiningsih and Sholihin, 2015).

The variables in this study are measured from 2 treatments, namely relative cost information provides designers only with the order of cost ratings for options in certain categories, while specific cost information gives designers the exact nominal amount for the cost of options in certain categories (Jatiningsih and Sholihin, 2015).

Strategy is a way to improve the performance of new product development by selecting the most important controls to deal with limited resources. The choice of strategy used in this study is a low cost strategy and a differentiation strategy. Where is the low cost strategy to achieve a minimum measure of efficiency between input, output, and high quality products, while creating value or providing benefits for consumers, so they are willing to buy at a premium price (above the cost of the product). The choice of strategy in this study is based on research conducted by Lee and Wang (2020).

Type A behavior pattern is an emotional reaction from an individual that can be seen from his behavior where the individual has high drive and motivation to achieve his goals in the shortest possible time. Type A behavior patterns often show performance-oriented achievements, but type A behavior patterns have high degrees and ambitions and this becomes a strong incentive to achieve competitive results and awards (Sari, 2019).

The measurement of this variable uses 12 questions in Colquitt et al (2015: 136), these questions are based on the characteristics of the type A behavior pattern by Friedman & Rosenman (1974) with a total score below 36 meaning that the individual is not a type A behavior pattern The researcher applies and categorizes the behavior pattern of high dominant and low dominant type A with a score above 59 is high dominant type A and below 59 is low dominant type A.

4. METHODOLOGY

4.1. Experimental Design

Experimental method is considered the most suitable method to test the hypothesis of a causal relationship, or the most capable of fulfilling internal validity (Hardani, 2020: 344). The experimental design in this research uses a 2 x 2 x 2 between-subject factorial design. Factorial design is a design that takes into account the possibility of a moderator variable that influences the treatment (independent variable) on the outcome (the dependent variable).

Tabel 1. Experimental Matrix 2 x 2 x 2 Between Subject

	Strategy			
	Low Cost		Diferentiation	
	Specific	Relative	Specific	Relative
High TABP	Cell 1	Cell 2	Cell 3	Cell 4
Low TABP	Cell 5	Cell 6	Cell 7	Cell 8

Based on the experimental matrix above, participants will be given 8 different treatments, as follows:

Cell 1: Participants with a type A behavior pattern with a low cost strategy and a specific type of cost information

Cell 2: Participants with a type A behavior pattern with a low cost strategy and a relative cost information type

Cell 3: Participants with a type A behavior pattern with a differentiation cost strategy and a specific type of cost information

Cell 4: Participants with a type A behavior pattern with a differentiation cost strategy and a specific type of cost information

Cell 5: Participants are not a type A behavior pattern with a low cost strategy and a specific type of cost information

Cell 6: Participants are not a type A behavior pattern with a low cost strategy and a relative cost information type

Cell 7: Participants are not a type A behavior pattern with a differentiation cost strategy and a specific type of cost information

Cell 8: Participants are not a type A behavior pattern with a differentiation cost strategy and a specific type of cost information

Hypothesis 1 will be supported if cell 1, cell 3, cell 5, and cell 7 produce better performance than cell 2, cell 4, cell 6, and cell 7. Hypothesis 2 will be supported if cell 1, cell 2, cell 5, and cell 6 produces better performance than cell 3, cell 4, cell 7, and cell 8. Hypothesis 3 will be supported if cell 1, cell 2, cell 3, and cell 4 produce better performance than cell 5, cell 6, cell 7 , and cell 8.

4.2. Experimental Task

Participants will be divided into 2 groups, namely participants with type A behavior patterns and non-type A behavior participants using low-cost and differentiation strategies, and receiving information on relative and specific costs.

To find out whether the participant is an individual with a type A behavior pattern or not, the participant will be given 12 questions.

3. Manipulation

Manipulation in this study was carried out by providing new product development simulations in research instruments. Participants must understand the type of information used in developing new products by answering the questions given.

4. Manipulation check

Manipulation checks were carried out with participants being asked 5 questions to test participants' understanding of the manipulations being carried out.

5.Experimental Procedure

Researchers conducted experiments with the following procedures:

1. Participants are in the experimental room that has been prepared by the researcher

2. Researchers distribute questionnaires and materials to conduct experiments

3. Participants filled out a questionnaire and carried out the experiment according to the instructions given by the researcher.

4.3. Hypothesis Test

Hypothesis 1 predict that specific cost information produces better performance than relative cost information, hypothesis 2 predicts that low cost strategies produce better performance than differentiation strategies, while hypothesis 3 is conducted to predict that type A behavior patterns increase new product development performance.

To test these hypotheses, an analysis was carried out on the differences and types of strategies in each group that received manipulation of the type of cost information, manipulation of the types of strategies, and a questionnaire for type A behavior patterns. The mean differences between groups which were statistically significant became the basis for conducting testing. Post hoc test analysis was performed to perform multiple comparisons. This test uses the turkey's test method with high sensitivity in analyzing the mean comparison between groups in the experiment.

Descriptive statistics analysis was carried out to describe the collected data including the mean and standard deviation.

Table 2. Descriptive Statistics

Dependent Variable: Performance

TipeInf			Mean	Std. Deviation	N
Specific	Low Cost	High TABP	2066,67	593,617	15
		Low TABP	2090,91	700,649	11
	Differentiation	High TABP	2875,00	353,553	8
		Low TABP	2058,82	826,936	17
Relative	Low Cost	High TABP	2555,56	921,777	18
		Low TABP	2111,11	927,961	9
	Differentiation	High TABP	2384,62	506,370	13
		Low TABP	2363,64	504,525	11

Based on Table 4.8, the specific cost information with a low-cost strategy and a high dominant type A behavior pattern has an average (mean) of 2066.65 with a standard deviation of 593.617 with a total of 15 (N) data. The specific cost information variable with a low cost strategy and a low dominant type A behavior pattern has an average (mean) of 2090.91 with a standard deviation of 700.649 with a total of 11 (N) data.

The specific cost information variable with differentiation strategy and high dominant type A behavior patterns has an average (mean) of 2875.00 with a standard deviation of 353.553 with a total of 8 (N) data. Likewise, the specific cost information variable with a differentiation strategy and a low dominant type A behavior pattern has an average (mean) of 2058.82 with a standard deviation of 826.936 with a total of 17 (N) data.

Furthermore, the relative cost information variable with a low cost strategy and a high dominant type A behavior pattern has an average (mean) of 2555.56 with a standard deviation of 921.777 with a total of 18 (N) data. In contrast to the relative cost information variable, low cost strategy, and low dominant type A behavior pattern which has an average (mean) of 2111.11 with a standard deviation of 927.961 with a total of 9 (N) data.

The relative cost information variable with differentiation strategy and high dominant type A behavior patterns has an average (mean) of 2384.62 with a standard deviation of 506.370 with a total of 13 (N) data. For the relative cost information variable with differentiation strategy and low dominant type A behavior patterns it has an average (mean) of 2363.64 with a standard deviation of 504.525 with a total of 11 (N) data.

4.4. ANOVA Test

Hypothesis testing was carried out using univariate analysis of variance (ANOVA) with a significance level of 5% where if the significance value is <0.05 then the hypothesis is accepted. The results of the ANOVA analysis for the three hypotheses are as follows:

Table 3. ANOVA Result

Dependent Variable: Performance

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Information Type	154852,666	1	154852,666	,299	,586
Strategy	1088739,828	1	1088739,828	2,105	,150
Behavior Pattern	2339032,854	1	2339032,854	4,523	,036
Tipe Inf * Strategy	713948,209	1	713948,209	1,380	,243
Tipe Inf * Behavior Pattern	157729,628	1	157729,628	,305	,582
Strategy * Behavior Pattern	257213,612	1	257213,612	,497	,482
Tipe Inf * Strategi * Behavior Pattern	2363379,212	1	2363379,212	4,570	,035

R Squared = ,119 (Adjusted R Squared = ,053)[a]

Tests using univariate analysis of variance (ANOVA) were also carried out between cells. The cell in question is the type of treatment in the experiment given to the designer or participant as shown in Table 4.3.

Tabel 4. Uji Rerata Berganda Antar Sel

Dependent Variable: Product Cost

(I) Grup	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.[b]	95% Confidence Interval for Difference[b]

					Lower Bound	Upper Bound
1	3	-808.333*	314,841	,012	-1433,458	-183,209
2	7	496.732*	243,216	,044	13,822	979,642
3	5	784.091*	334,159	,021	120,610	1447,572
	6	763.889*	349,443	,031	70,062	1457,716
	7	816.176*	308,332	,010	203,976	1428,377

From the results of the ANOVA test between cells in Table 4.10, it was found that cell 1 and cell 3 had a significance value of 0.012 <0.05 which indicated that there was a significant effect between the two cells. Cell 1 is the treatment with specific cost information type, low cost strategy and high dominant type A behavior pattern, while cell 3 is the treatment with specific cost information type, differentiation strategy, and high dominant type A behavior pattern. The difference between the two cells is in the strategy used. When viewed from the resulting mean, cell 1 produces a lower mean than cell 3. This indicates that specific cost information using a low cost strategy produces better performance than the type of cost information using a differentiation strategy.

It is the same as cell 1, cell 5 is a treatment with a specific cost information type using a low cost strategy, it's just different in the low dominant type A behavior pattern. The test results show that cell 3 and cell 5 have a significance value of 0.021 <0.05 which indicates that there is a significant effect between these two cells. The average (mean) produced by cell 5 is lower than cell 3. This shows that specific cost information using a low cost strategy produces better performance than the type of cost information using a differentiation strategy.

This research was conducted to examine the factors that influence the performance of new product development. The factors are Type A Cost Information, Strategy, and Pattern of Behavior.

1. The Effect of Cost Information Type and New Product Development Performance

There are two types of cost information in this study, namely specific and relative cost information. For specific cost information using manipulation in the form of the total price of each color of toy blocks in the experiments carried out, while the relative cost information is only in the form of comparisons between the colors of the toy blocks which are more expensive and cheaper.

Based on the results of the ANOVA test, it states that the type of information has no effect on product development performance new. This is evidenced by the acquisition of a significance value of 0.586 > 0.05. This could be due to several factors such as the different number of participants for each treatment, where participants who were facilitated with specific cost information types totaled 53 participants and 49 participants with relative cost information types. So it can be concluded that

hypothesis one (H1) which states that designers with specific types of cost information produce better performance than relative cost information is rejected.

The results of this study are in contrast to the results of the research of Rahatulain et al (2021) which states that in the development of new products there is one factor that includes the level of quality of information available and when decisions are taken they have high implementation which can affect the quality of decisions and have a big impact on the future. front.

From the results of the average (mean) between the types of specific and relative cost information in Table 4.11 shows that these results are in line with the results of the study Jatiningsih & Sholihin (2015) and Booker et al (2007) which show that compared to relative cost information, cost information specifics increase the designer's focus on minimizing costs for ancillary but not radical products. These results are also relevant to the contingency theory in Otley's research (1980) that contingency theory can be used to analyze the design and management accounting systems to provide information that companies can use for various purposes.

The strategy in this study uses two types, namely low cost strategy and differentiation. The research instruments for both types of strategies are specified in the experimental worksheets along with the type of cost information. The low-cost strategy focuses on the costs of producing a new product, while the differentiation strategy focuses on how the product is acceptable to consumers. Based on the results of the ANOVA test, it states that the strategy has no effect on the performance of new product development seen in the acquisition of a significance value in Table 4.9 of 0.150 > 0.05. This might occur due to several factors such as the types of cost information obtained by different participants and also the difference in the average (mean) obtained is not too significant. So it can be concluded that the second hypothesis (H2) which states that designers with a low-cost strategy have better performance than a differentiation strategy is rejected.

Lee & Wang (2020) which states that to improve the performance of new product development companies tend to carry out activities that increase operational efficiency and company cost management using a low cost strategy, but companies that use a differentiation strategy place relatively less emphasis on basic activities and cost planning. than those using a low-cost strategy. However, the results of the hypothesis testing are statistically inconsistent with the results of research by (Merliana and Arismutia, 2018) which shows that competitive advantage strategies, namely low cost strategies and differentiation strategies, have an effect on business success.

From the results of the average (mean) between low-cost and differentiation strategies in Table 4.12 it shows that these results are in line with Jatiningsih & Sholihin's research (2015) that when designers are facilitated with greater magnitude in a low-cost strategy orientation it increases the cost-

effectiveness of new product designs. The results of this study are relevant to the contingency theory in Johannesson and Palona's (2010) research that organizations gain competitive advantage by assessing their business environment and determining appropriate strategies for each level of business environment problems.

The type A behavior pattern in this study used an instrument in the form of a questionnaire which was given after the experiment was carried out so as not to influence the participants in conducting the experiment. Then the behavior pattern of the participants can be known after the experiment is carried out. From the results of the questionnaire scores obtained, there were two types of type A behavior patterns, namely high dominant type A behavior patterns and low dominant type A behavior patterns, this happened because all participants got scores above the limit of non-type A behavior patterns.

Based on the results of the ANOVA test, it shows that the type A behavior pattern affects the performance of new product development, as evidenced by the results of the significance value in Table 4.9 of 0.036 > 0.05. Although the mean of the high dominant type A behavior pattern is greater than the low dominant type A behavior pattern, which indicates that the low dominant type A behavior pattern has better performance than the high dominant type A behavior pattern. So it can be concluded that hypothesis three (H3) which states that designers with type A behavior patterns have better performance than non-type A behavior patterns are accepted.

The results of this study are supported by Sari's research (2019) which shows that students with a type A behavior pattern have better performance.

5. CONCLUSION

Based on the results of analysis and testing of hypotheses about the effect of type A cost information, strategy, and behavior patterns on new product development, the following conclusions can be drawn:

1. There is no significant effect of the variable type of cost information on new product development.

2. There is no significant effect of strategy variables on new product development.

3. There is a significant influence of type A behavior pattern variables on new product development.

4.Designers who use specific cost information in the new product development process produce lower product costs than designers who use relative cost information, even though the difference is not significant.

5.Designers who use a low-cost strategy in the new product development process have lower product costs than a differentiation strategy, even though the difference is not significant.

6. Designers with low dominance type A behavior patterns in the new product development process produce lower product costs than high dominant type A behavior patterns.

Future research can try to overcome the weaknesses in this research, such as participants and conducting experiments, as well as testing other variables that are relevant to the development of new products. Implication of the study based on current result therefore is as follows:

a. Theoretically

From theoretical perspective, the results of this study contribute to research on new product development and management accounting to further explore the individual factors of designers.

b. Practically

In practice, the results of this study provide input for management in organizations to determine important aspects in the development of new products. Because the results of testing the hypothesis indicate that the specific aspect of individual behavior patterns that are dominant type A has a significant influence, management can consider this in allocating resources to the development team in the organization.

REFERENCES

Ashton, R. H., and Kramer, S. S. (1980) ‘‘Students As Surrogates in Behavioral Accounting Research: Some Evidence’’, Journal of Accounting Research, 18(1): 1–15. https://doi.org/10.2307/2490389

Bonner, J. M., Ruekert, R. W., and Walker, O. C. (2002) ‘‘Upper Management Control of New Product Development Projects and Project Performance’’, Journal of Product Innovation Management, 19(3): 233–245. https://doi.org/10.1111/1540-5885.1930233

Booker, D. M., Drake, A. R., and Heitger, D. L. (2007) ‘‘New Product Development: How Cost Information Precision Affects Designer Focus and Behavior in a Multiple Objective Setting’’, Behavioral Research in Accounting, 19(1): 19–41. https://doi.org/10.2308/bria.2007.19.1.19

Borg, M. O., and Stranahan, H. A. (2002) ‘‘Personality Type and Student Performance in Upper-Level Economics Courses: The Importance of Race and Gender’’, The Journal of Economic Education, 33(1): 3–14. https://doi.org/10.1080/00220480209596120

Bryson, J. (2001) ‘‘Perencanaan Strategis Bagi Organisasi Sosial’’, Pustaka Pelajar.

Chenhall, R. H. (2003) ‘‘Management Control Systems Design Within Its Organizational Context: Findings from Contingency-Based Research and Directions for the Future’’, Accounting, Organizations and Society, 28(2–3): 127–168. https://doi.org/10.1016/S0361-3682(01)00027-7

Citrin, A. V., Lee, R. P., and McCullough, J. (2007) ‘‘Information Use and New Product Outcomes: The Contingent Role of Strategy Type’’, Journal of Product Innovation Management, 24(3): 259–273. https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2007.00249.x

Colquitt, J. A., Lepine, J. A., and Wesson, M. J. (2015) ‘‘Organizational Behavior: Improving Performance and Commitment (4th ed.)’’, McGraw-Hill Education.

Cooper, R. G. (2019) ‘‘The Drivers of Success in New-Product Development’’, Industrial Marketing Management, 76: 36–47. https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.07.005

Davila, T. (2000) ‘‘An Empirical Study on the Drivers of Management Control Systems’ Design in New Product Development’’, Accounting, Organizations and Society, 25(4–5): 383–409. https://doi.org/10.1016/S0361-3682(99)00034-3

De Toni, A., and Tonchia, S. (2003) ‘‘Strategic Planning and Firms’ Competencies’’, International Journal of Operations & Production Management, 23(9): 947–976. https://doi.org/10.1108/01443570310491729.

Droge, C., Jayaram, J., and Vickery, S. K. (2000) ‘‘The Ability to Minimize the Timing of New Product Development and Introduction: An Examination of Antecedent Factors in the North American Automobile Supplier Industry’’, Journal of Product Innovation Management, 17(1): 24–40. https://doi.org/10.1111/1540-5885.1710024.

Elliot, A. J., Maier, M. A., Moller, A. C., Friedman, R., and Meinhardt, J. (2007) ‘‘Color and Psychological Functioning: The Effect of Red on Performance Attainment’’, Journal of Experimental Psychology: General, 136(1): 154–168. https://doi.org/10.1037/0096-3445.136.1.154.

Ertambang N. (2011) ‘‘Desain dan Implementasi Riset Eksperimen’’, UPP STIM YKPN.

Fiedler, F. (1967) ‘‘A Theory of Leadership Effectiveness’’, McGraw-Hill.

Firdaus, A., and Wasilah, A. (2012) ‘‘Akuntansi Biaya (Edisi 3)’’, Salemba Empat.

Friedman, M., and Rosenman, R. H. (1974) ‘‘Type A Behavior and Your Heart’’, Knopf.

Galbraith, J. R. (1974) ‘‘Organization Design: An Information Processing View’’, Interfaces, 4(3): 28–36. https://doi.org/10.1287/inte.4.3.28.

Gupta, A. K., and Wilemon, D. (1996) ‘‘Changing Patterns in Industrial R&D Management’’, Journal of Product Innovation Management, 13(6): 497–511. https://doi.org/10.1111/1540-5885.1360497.

Hayes, D. C. (1997) ‘‘The Contingency Theory of Managerial Accounting’’, The Accounting Review, 52(1): 22–39.

Hertenstein, J. H., Platt, M. B., and Brown, D. R. (2010) ‘‘Valuing Design: Enhancing Corporate Performance Through Design Effectiveness’’, Design Management Journal (Former Series), 12(3): 10–19. https://doi.org/10.1111/j.1948-7169.2001.tb00548.x.

Jassawalla, A. (1998) ‘‘An Examination of Collaboration in High-Technology New Product Development Processes’’, Journal of Product Innovation Management, 15(3): 237–254. https://doi.org/10.1016/S0737-6782(97)00080-5.

Jatiningsih, D. E. S., and Sholihin, M. (2015) ‘‘Examining the Interaction Effect of Cost Information Types and Strategy in New Product Development: An Experimental Study’’, SSRN Electronic Journal, 13. https://doi.org/10.2139/ssrn.2312204.

Johannesson, J., and Palona, I. (2010) ‘‘Environmental Turbulence and the Success of a Firm’s Intelligence Strategy: Development of Research Instruments’’, International Journal of Management, 27(3): 448–458.

Judge, T. A., and Kammeyer-Mueller, J. D. (2007) ‘‘Personality and Career Success’’, Journal of Vocation Behavior, 57: 59–69.

Kato, Y. (1993) ‘‘Target Costing Support Systems: Lessons from Leading Japanese Companies’’, Management Accounting Research, 4(1): 33–47. https://doi.org/10.1006/mare.1993.1002.

Kessler, E. H., and Bierly, P. E. (2002) ‘‘Is Faster Really Better? An Empirical Test of the Implications of Innovation Speed’’, IEEE Transactions on Engineering Management, 49(1): 2–12. https://doi.org/10.1109/17.985742.

Kessler, E. H., and Chakrabarti, A. K. (1996) ‘‘Innovation Speed: A Conceptual Model of Context, Antecedents, and Outcomes’’, The Academy of Management Review, 21(4): 1143. https://doi.org/10.2307/259167.

Kleinschmidt, E., de Brentani, U., and Salomo, S. (2010) ‘‘Information Processing and Firm-Internal Environment Contingencies: Performance Impact on Global New Product Development’’, Creativity and Innovation Management, 19(3): 200–218. https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2010.00568.x.

Kotler, P. (2007) ‘‘Manajemen Pemasaran (Ed. Millenium)’’, Penerbit PT Indeks.

Langerak, F., Griffin, A., and Hultink, E. J. (2010) ‘‘Balancing Development Costs and Sales to Optimize the Development Time of Product Line Additions’’, Journal of Product Innovation Management, 27(3): 336–348. https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2010.00720.x.

Lee, C.-L., and Wang, W.-Y. (2020) ‘‘Strategy, Accountants’ Activities and New Product Development Performance’’, Advances in Accounting, 50, 100487. https://doi.org/10.1016/j.adiac.2020.100487.

Lepădatu, G. (2011) ‘‘The Importance of the Cost Information in Making Decisions’’, Romanian Economic Business Review, 6(1): 52–66. https://EconPapers.repec.org/RePEc:rau:journl:v:6:y:2011:i:1:p:52-66.

Lina, L., and Stella, S. (2013) ‘‘Pengaruh Partisipasi Penyusunan Anggaran Terhadap Kinerja Manajerial: Kepuasan Kerja dan Job Relevant Information Sebagai Variabel Intervening’’, Jurnal Bisnis Dan Akuntansi, 15: 37–56.

Merliana, V., and Arismutia, S. A. (2018) ‘‘Pengaruh Strategi Biaya Rendah, Diferensiasi dan Motivasi Terhadap Keberhasilan UKM’’, Jurnal Indonesia Membangun, 17(3).

Mulyadi. (2016) ‘‘Sistem Akuntansi (Edisi 4)’’, Salemba Empat.

Musradinur. (2016) ‘‘Stres dan Cara Mengatasinya Dalam Perspektif Psikologi’’, Jurnal Edukasi, 2(2): 183–200.

Nixon, B. (1998) ‘‘Research and Development Performance Measurement: A Case Study’’, Management Accounting Research, 9(3): 329–355. https://doi.org/10.1006/mare.1998.0079.

Notoatmodjo, S. (2008) ‘‘Metodologi Penelitian Kesehatan (Revisi)’’, PT. Rineka Cipta.

Otley, D. T. (1980) ‘‘The Contingency Theory of Management Accounting: Achievement and Prognosis’’, Accounting, Organizations and Society, 5(4): 413–428. https://doi.org/10.1016/0361-3682(80)90040-9.

Parry, M. E., Song, M., de Weerd-Nederhof, P. C., and Visscher, K. (2009) ‘‘The Impact of NPD Strategy, Product Strategy, and NPD Processes on Perceived Cycle Time’’, Journal of Product Innovation Management, 26(6): 627–639. https://doi.org/10.1111/j.1540-5885.2009.00688.x

Pasch, T. (2019) ‘‘Strategy and Innovation: The Mediating Role of Management Accountants and Management Accounting Systems’ Use’’, Journal of Management Control, 30(2): 213–246. https://doi.org/10.1007/s00187-019-00283-y

Purwaji, A., Wibowo, and Murtanto, H. (2016) ‘‘Pengantar Akuntansi (Ed. 2)’’, Salemba Empat.

Quick, J. C., and Debra L. Nelson. (2009) ‘‘Principles of Organizational Behavior: Realities and Challenges’’, South-Western Cengange Learning.

Rahatulain, A., Qureshi, T. N., Maffei, A., and Onori, M. (2021) ‘‘Relationship and Dependencies between Factors Affecting New Product Development Process: An Industrial Case Study’’, Procedia CIRP, 100: 367–372. https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.05.086

Rice, P. L. (1992) ‘‘Stress and Health (Ed. 2)’’, Brooks/Cloe Publishing Company.

Sari, P. S. M. (2019) ‘‘Pengaruh Tipe Kepribadian A dan B Pada Kinerja Mahasiswa Akuntansi’’, E-Jurnal Akuntansi, 29(1): 50. https://doi.org/10.24843/EJA.2019.v29.i01.p04

Schweikart, J. A. (1992) ‘‘Cognitive-Contingency Theory and The Study of Ethics in Accounting’’, Journal of Business Ethics, 11(5–6): 471–478. https://doi.org/10.1007/BF00870558

Sekaran, U. (2006) ‘‘Metodologi Penelitian Untuk Bisnis (Edisi 4)’’, Selemba Empat.

Sidharta, L., and Yuwono, W. (1995) ‘‘Sistem Informasi Bisnis: Pengantar Sistem Informasi Bisnis (p. 28)’’, Elax Media Komputindo.

Stephanie, K. M. (2002) ‘‘Desain Penelitian Manajemen Strategik’’, Rajawali Press.

Zahoor, N., Abdullah, N. A. C., and Zakaria, N. (2021) ‘‘The Role of High Performance Work Practices, Work-Family Conflict, Job Stress and Personality in Affecting Work Life Balance’’, Management Science Letters, 1367–1378. https://doi.org/10.5267/j.msl.2020.11.003.

KÜRESEL EKONOMİ POLİTİKA BELİRSİZLİĞİ, TWİTTER BAZLI BELİRSİZLİK VE JEOPOLİTİK RİSKİN KRİPTO PARA VOLATİLİTESİNE ETKİSİ

Arife ÖZDEMİR HÖL[*]

ÖZET

Son dönemlerde yaşanan ekonomik, politik, jeopolitik belirsizlikler finansal piyasaları etkisi altına alarak bu piyasalardaki belirsizliği de artırmıştır. Finansal piyasa katılımcıları yaşanan belirsizlik ortamında kendilerine yol gösterici olabilecek araçlara ihtiyaç duyarken aynı zamanda tasarruflarını değerlendirebilecekleri güvenli finansal varlıklara da ihtiyaç duymaktadır. Herhangi bir otoriteye bağlı olmamaları ve kendi dinamiklerinin bulunması gibi sebeplerden dolayı kripto para piyasaları finansal piyasa katılımcılarının dikkatini çekmektedir. Bu sebeple çalışmada yaşanan belirsizliklerin kripto para piyasası üzerinde bir etkisinin bulunup bulunmadığı volatilite modelleriyle 01.01.2018-09.11.2022 dönemi için araştırılmıştır. Araştırma sonucunda Küresel Ekonomi Politika Belirsizlik Endeksi'nin Bitcoin volatilitesi üzerinde etkisinin bulunmadığı, Jeopolitik Risk ve Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi'nin ise Bitcoin volatilitesi üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin bulunduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre Bitcoin fiyatlarının belirsizliğin türüne bağlı olarak belirsizliğe farklı tepki verdiği söylenebilir. Çalışmadan elde edilen sonuçların finansal piyasa katılımcılarına yol gösterici olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Küresel Ekonomi Politika Belirsizliği, Twitter Bazlı Belirsizlik, Jeopolitik Risk, Kripto Para, Volatility.*

JEL Kodları: *C22, G15, D89.*

[*] Dr.Öğr.Üyesi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Burdur, Türkiye, aozdemir@mehmetakif.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-9902-9174

THE EFFECT OF GLOBAL ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY, TWITTER-BASED UNCERTAINTY AND GEOPOLITICAL RISK ON CRYPTOCURRENCY VOLATILITY

ABSTRACT

The economic, political and geopolitical uncertainties experienced in recent times have affected the financial markets and increased the uncertainty in these markets. While financial market participants need tools that can guide them in an environment of uncertainty, they also need safe financial assets where they can evaluate their savings. Cryptocurrency markets attract the attention of financial market participants because they are not dependent on any authority and have their own dynamics. For this reason, whether the uncertainties experienced in the study have an effect on the cryptocurrencies market were investigated with volatility models for the period of 01.01.2018-09.11.2022. As a result of the research, it was determined that the Global Economic Policy Uncertainty index had no effect on Bitcoin volatility, while the Geopolitical Risk and Twitter Based Uncertainty Index had a positive and significant effect on Bitcoin volatility. According to these results, it can be said that Bitcoin prices react differently to uncertainty depending on the type of uncertainty. It is expected that the results obtained from the study will guide financial market participants.

Keywords: *Global Economic Policy Uncertainty, Twitter-Based Uncertainty Index, Geopolitical Risks, Cryptocurrency, Volatility.*

JEL Codes: *C22, G15, D89.*

1. GİRİŞ

Yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte finansal piyasalar arasındaki sınırlar ortadan kalkarak sermaye serbest bir şekilde dolaşmaya başlamış, yeni finansal enstrümanlar ortaya çıkmış, piyasalar arasındaki etkileşim artmıştır. Bu gelişmeler finansal piyasa katılımcılarına çeşitli piyasalarda yatırım yapma, portföy çeşitlendirme, riskten korunma stratejileri oluşturma noktasında fırsatlar sunmakla birlikte finansal piyasalardaki belirsizlik ortamını artırarak finansal katılımcıların karar verme süreçlerini zorlaştırmaktadır. Piyasaların sahip olduğu bu belirsizlik ortamını 2008 Küresel finansal krizi, Avrupa borç krizi, ABD ve Çin arasındaki anlaşmazlıklar, Covid-19 pandemisi, Rusya-Ukrayna savaşı gibi yaşanan olaylar daha da derinleştirmektedir. Bu olaylar, hükümetlerin ve siyasi süreçlerin ekonomik belirsizliğin önemli kaynakları olduğunu göstermektedir (Davis, 2016: 92).

Finansal piyasalar her zaman büyük siyasi değişimleri ve olayları yansıtmaktadır. Literatürde yer alan birçok çalışma ekonomik birimlerin ve piyasaların doğal ve dışsal olaylara tepki gösterdiğini, piyasaların geliştikçe ve değiştikçe daha geniş siyasi ortamlara uyum sağladığını göstermiştir. Özellikle yerel ve uluslararası siyasi ortamın özellikleri ve dinamikleri ekonomiyi, piyasaları ve piyasa

temsilcilerinin duygu ve davranışlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Siyasi sahnedeki dalgalanmalar veya bir defaya mahsus gelişen olaylar piyasalarda kayda değer bir etki yaratabilir. Seçimler, hükümet değişiklikleri, siyasi ayaklanmalar, iç çekişmeler veya terör saldırıları gibi daha şiddetli olaylar ekonomik performansı ve varlık piyasalarını etkilemektedir. Benzer şekilde ister ülke içerisinde isterse ülkeler arası olsun, yalnızca jeopolitik sürtüşme ve gerilim veya silahlı çatışmalar önemli düzeyde risk ve belirsizlik yaratarak küresel pazarlarda silinmez izler bırakabilir. Olayın türüne bağlı olarak uygulanan etki kısa ömürlü olabilir ve zaman geçtikçe kaybolabilir veya daha uzun süreli etkilere yol açabilir, portföy dağılımı ve çeşitlendirmesini ve farklı pazarlar arasındaki ilişkiyi etkileyerek pazarlarda değer kaymalarına neden olabilir (Antonakakis vd., 2017: 165).

Devam eden COVID-19 küresel krizi, belirsizliğin, korkunun ve güven eksikliğinin ekonomi üzerindeki potansiyel yıkıcı etkilerini gözler önüne sermiştir. Yatırımcıların, firmaların ve politika yapıcıların temel ekonomik kararlarının gelecekte beklenen sonuçlara göre verildiği göz önüne alındığında, sermaye piyasası belirsizlikle boğulduğunda, sağlam bir zemine duyulan ihtiyaç piyasa katılımcıları için önemli bir unsurdur (Aharon vd., 2022: 1). Araştırmacıların şu anki odak noktası, yatırımları korumak için uygun bir sığınak keşfetmek üzerinedir; çünkü mevcut finansal olarak bütünleşmiş dünya, ekonomik politika riskine karşı her zamankinden daha hassastır. Artan ekonomik politika belirsizliği, yatırımcılarda genellikle riskten kaçınma davranışı olarak adlandırılan yatırım kaybı korkusu faktörü nedeniyle genellikle yatırım akışını kısıtlar. Bu nedenle, finansal kriz, çalkantı dönemleri veya COVID-19 salgını gibi daha yüksek belirsiz dönemlerde risk azaltma yollarının önemi yatırımcıları ve fon yöneticilerini cezbetmektedir (Haq vd, 2021: 1).

Finansal piyasalarda yaşanan bu belirsizlikleri ölçmek zor olsa da piyasa katılımcılarına alacakları kararlarda yardımcı olabilecek, geleceğin sahip olduğu belirsizliği kısmen de olsa azaltabilecek araçların olması oldukça önemlidir. Son dönemlerde hesaplanan belirsizlik endekslerinin bu anlamda finansal piyasa katılımcılarına yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Yaşanan küresel ekonomik olayların ölçülmesini sağlayan Küresel Ekonomi Politika Belirsizlik (GEPU) endeksi Baker vd. (2016) tarafından hesaplanmıştır. Bu endeks 21 ülke için ulusal EPU endekslerinin GSYİH ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Her bir ulusal EPU endeksi, ekonomi (E), politika (P) ve belirsizlik (U) ile ilgili üç terim içermektedir. Belirsizliği ölçmek için kullanılan endekslerden bir diğeri de Caldara ve Iacoviello (2021) tarafından oluşturulan Jeopolitik Risk Endeksi (GPR)'dir. Caldara ve Iacoviello (2021) çalışmalarında "Savaş Tehditleri (Kategori 1), Barış Tehditleri (Kategori 2), Askeri Yapılar (Kategori 3), Nükleer Tehditler (Kategori 4), Terör Tehditleri (Kategori 5), Savaşın Başlangıcı (Kategori 6), Artan Savaş (Kategori 7), Terör Eylemleri (Kategori 8)" arama gruplarını dikkate alarak Jeopolitik Risk Endeksi'ni hesaplamışlardır. Özellikle bir krizde, ekonomik belirsizliğin gerçek zamanlı takibi, politika tasarımında ve politika eylemlerinin algılanan belirsizliği azaltıp azaltmadığına dair değerlendirmelerde faydalı

girdiler olarak hizmet edebilir (Baker vd., 2021: 2). Bu amaçla Baker vd. (2021) yaptıkları çalışmada 'belirsiz', 'belirsiz', 'belirsizlikler', 'belirsizlik'. Ekonomi ile ilgili anahtar kelimeler şunlardır: 'ekonomik', 'ekonomik', 'ekonomik olarak', 'ekonomi', 'ekonomiler', 'ekonomist', 'iktisatçılar', 'ekonomi' kavramlarını içeren Haziran 2011'den bu yana Twitter'da gönderilen tüm mesajları (tweet'leri) ayıklayarak Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi'ni (TEU) oluşturmuşlardır. Hesaplanan belirsizlik endekslerinin farklı finansal piyasalar ve finansal varlıklar üzerindeki ilişkilerini araştırmaya yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları da belirsizlik ortamlarının kripto para piyasasını etkileyip etkilemediği üzerine odaklanmaktadır. Kripto para piyasası, yüksek oynaklık veya güvenli liman varlık özelliği nedeniyle giderek daha fazla yatırımcının dikkatini çekmektedir (Cheng vd., 2020: 1175). Bu sebeple kripto para piyasasının yaşanan belirsizlik ortamında nasıl tepki gösterdiği yatırımcılar, politika yapıcılar, riskten korunmak isteyenler için oldukça önemlidir.

Bu çalışmada tanıtılan bu endekslerin kripto para piyasasını etkileyip etkilemediği volatilite modelleri kullanılarak araştırılacaktır. Çalışmada kripto para piyasasını temsilen "dijital altın" olarak da anılan bütün kripto paralar içerisinde en güvenilir, en fazla bilinen ve itibara sahip olan, piyasa değeri 329.761.083.974 dolar olan Bitcoin kullanılacaktır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde belirsizlik endekslerinin kripto para piyasası üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların yer aldığı literatür taraması bulunmaktadır. Literatür taramasından sonra çalışmada kullanılacak veri setine ait bilgiler ve analiz yöntemine ilişkin açıklamaların bulunduğu metodoloji bölümü verilmiş, yapılan analiz sonucunda elde edilen bulgular da sonuç ve değerlendirme bölümünde yorumlanmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Günümüzde oldukça popüler olan kripto para birimlerinin getirisini, volatilitesini, işlem hacmini tahmin etmeye yönelik veya sayılan bu göstergeleri hangi durumların, hangi finansal varlıkların, hangi zamanda etkileyebileceğini araştıran çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Bu bölümde belirsizliklerin kripto para birimi üzerindeki etkisini araştıran çalışmaların yer aldığı geniş bir literatür taramasına yer verilecektir. İlk olarak ekonomik politika belirsizliğinin kripto para birimleri üzerindeki etkisini araştıran çalışmalara yer verilecektir.

Demir vd. (2018), ekonomik politika belirsizliğinin günlük Bitcoin getirileri üzerindeki tahmin gücünü Bayesci Grafiksel Yapısal Vektör Otoregresif modeli, Sıradan En Küçük Kareler ve Nicel Kuantil Regresyon tahminleri kullanarak 18.07.2010-15.11.2017 dönemi için araştırmışlardır. Araştırma sonucunda EPU'nun Bitcoin getirileri üzerinde tahmin gücüne sahip olduğunu, Bitcoin ile EPU arasında negatif ilişki bulunduğunu, Bitcoin'in belirsizliğe karşı korunma aracı olarak kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Wang vd. (2019), çalışmalarında 18.07.2010-31.05.2018 dönemine ait verileri çok değişkenli nicelik modeli ve Granger nedensellik testini kullanarak ekonomik politika belirsizliğinden Bitcoin'e risk yayılma etkisinin bulunup bulunmadığını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda EPU'dan Bitcoin'e risk yayılma etkisinin çoğu durumda ihmal edilebilir olduğunu, EPU şokları altında Bitcoin'in güvenli bir liman olabileceğini ortaya koymuşlardır.

Cheng ve Yen (2020), ekonomik politika belirsizliği endeksinin kripto para getirilerini tahmin etmede kullanılıp kullanılamayacağını araştırdıkları çalışmalarında Şubat 2014-Haziran 2019 arasındaki verileri regresyon modeliyle analiz etmişlerdir. Çin'in EPU endeksinin Bitcoin'in getirilerini tahmin edebileceğini, ABD veya diğer Asya ülkelerinin tahmin gücünün olmadığını, Çin EPU endeksinin diğer ana kripto para birimleri için tahmin gücü olmadığını tespit etmişlerdir.

Paule-Vianez vd. (2020), Ekonomik Politika Belirsizliğinin Bitcoin, altın getiri ve oynaklığı üzerindeki etkisini 19.07.2010-11.04.2019 verilerini basit doğrusal regresyon ve Quantile (Kantil) regresyon modelleriyle analiz ederek araştırmışlardır. Araştırma sonucunda Bitcoin'in getiri ve oynaklığının altına benzer şekilde belirsiz zamanlarda arttığını ve güvenli liman özelliği sergilediğini ortaya koymuşlardır.

Wang vd. (2020), çalışmalarında ekonomik politika belirsizliğinin yerel para birimleriyle ifade edilen Bitcoin piyasasını nasıl etkilediğini 13.09.2011-31.12.2018 dönemi için olay çalışması, EGARCH ve DCC-GARCH modellerini kullanarak araştırmışlardır. Araştırmalarında en yüksek EPU günleri civarındaki getirilerin, en düşük EPU günleri civarındaki getirilerden önemli ölçüde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, Birleşik Devletler (ABD) EPU'sunun, EPU yükseliş günlerinden sonra BTC'nin oynaklığını ve işlem hacmini artırdığını, Birleşik Krallık (İngiltere) EPU'sunun bu tür eğilimler göstermediğini belirlemişlerdir. ABD EPU'sunun BTC/USD üzerindeki etkisinin Birleşik Krallık EPU'sunun BTC/GBP üzerindeki etkisinden daha büyük olduğunu da gözlemlemişlerdir.

Chen vd.(2021), Çin Ekonomik Politika Belirsizliği endeksinin Bitcoin getirileri üzerindeki etkisini 31.12.2019-20.05.2020 dönemi için En Küçük Kareler ve Genelleştirilmiş Nicel Regresyon yöntemlerini kullanarak araştırmışlardır. Araştırma sonucunda Çin politika belirsizliğinin Bitcoin getirileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu, belirsizlikteki önemli artışların Bitcoin'de daha yüksek getiri sağlaması nedeniyle Bitcoin'in Çin'deki politika belirsizliklerine karşı hedge etmede kullanılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Haq vd. (2021), ekonomik politika belirsizliğine (EPU) karşı bir risk yönetimi yolu olarak kripto para piyasasına dayanan çok çeşitli ampirik literatürün sistematik bir incelemesini yaptıkları çalışmalarında kripto para birimlerinin tüm ulusal EPU'larla karışık bağlantılılık modellerine sahip olduğunu, bu nedenle risk azaltma yeteneğinin ülkeden ülkeye değiştiğini keşfetmişlerdir.

Huynh vd. (2021), çalışmalarında Mayıs 2013-Haziran 2019 döneminde Bitcoin ticareti üzerindeki ekonomik politika belirsizliğinin tahmin gücünü Transfer Entropy modeliyle araştırmışlardır. Araştırma sonucunda Küresel Ekonomik Politika Belirsizliğinin Bitcoin hacimlerine ve oynaklıklarına olumsuz neden olduğunu belirlemişlerdir.

Kanat (2021), Kónya (2006) tarafından önerilen bootstrap panel nedensellik testini kullanarak ekonomik politika belirsizliğinin kripto paralar üzerindeki etkisini Ocak 2018-Aralık 2020 dönemi için araştırmıştır. Araştırma sonucunda Bitcoin ile EPU arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu, Ripple için ise herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmadığı belirlemiştir. Ayrıca EPU'dan Ethereum ve BinanceCoin'e doğru bir nedensellik bulunduğu belirlemiş ve EPU'nun kripto paraların değeri üzerinde etkisi olabileceğini ortaya koymuştur.

Khan vd. (2021), Nisan 2011-Mart 2020 verilerini Granger nedensellik, boostrap yuvarlanan pencere, eşbütünleşme testleri ile analiz ederek küresel ekonomik politika belirsizliği ile Bİtcoin fiyatları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırma sonucunda GEPU ile Bitcoin arasında nedensellik ilişkisi bulunmadığı, yapısal değişiklikler dikkate alınırsa sonucun değişebileceği bulmuşlardır. Yuvarlanan pencere testi ise farklı alt dönemlerde hem pozitif hem de negatif çift yönlü nedensellik olduğunu göstermiştir.

Mokni (2021), farklı piyasa koşullarında ekonomik politika belirsizliğinin Bitcoin fiyatı üzerindeki etikisini Quantile simetrik ve asimetrik nedensellik testleri vasıtasıyla Eylül 2010-Ekim 2019 dönemi için araştırmıştır. EPU'nun aşırı piyasa koşullarında çoğu ülkede Bitcoin getiri tahminini iyileştirdiğini, EPU'nun orta ve yüksek niceliklerde Bitcoin oynaklığına neden olduğunu tespit etmiştir. Kantillerdeki asimetrik nedenselliği dikkate alan daha ileri analiz, EPU'dan Bitcoin getirilerine giden nedenselliğin artan EPU seviyelerinden kaynaklandığını, EPU'daki düşüşün ise EPU'dan Bitcoin oynaklığına nedenselliğin kaynağı olduğunu göstermiştir.

Yen ve Cheng (2021), Ekonomi Politika Belirsizlik Endeksi ile kripto para volatilitesi arasındaki ilişkiyi Şubat 2014-Haziran 2019 dönemi verilerini kullanarak stokastik volatilite modelleriyle incelemişlerdir. Yaptıkları inceleme sonucunda Çin'in EPU'sundaki bir değişikliğin kripto para volatilitesini öngördüğünü; ABD, Japonya veya Kore'nin EPU'sundaki bir değişikliğin böyle bir etkisinin bulunmadığını belirlemişlerdir. Ayrıca Çin EPU'sundaki değişikliklerin Bitcoin ve Litecoin volatilitesiyle negatif ilişkili olduğunu böylece bu iki kripto paranın EPU riskine karşı korunma aracı olarak kullanılabileceğini gözlemlemişlerdir.

Cai vd.(2022), çalışmalarında Ocak 2012-Haziran 2021 dönemi verilerini sürekli wavelet yöntemiyle analiz ederek farklı zaman-frekans alanlarındaki Bitcoin piyasası ile ekonomik politika belirsizliği arasındaki nedensel ilişkiyi test etmişlerdir. Bitcoin getirileri ile ekonomik politika

belirsizliği arasındaki negatif ilişki bulunduğunu; ayrıca bitcoin ile ekonomik politika belirsizliği arasındaki nedensellik ilişkisinin bitcoin'in para biriminin tanınması döneminde nispeten belirsiz olduğunu, Bitcoin getirilerinin ise COVID-19 pandemik krizi sırasında ekonomik politika belirsizliği değişikliklerine öncülük ettiğini belirlemişlerdir.

Ekonomik politika belirsizliğinin kripto para piyasası üzerindeki etkisini araştıran çalışmalardan sonra Jeopolitik Riskin kripto para piyasası üzerindeki etkisini araştıran çalışmalara yer verilmiştir. Aysan vd. (2019), küresel jeopolitik risk endeksinin 18.07.2010-31.05.2018 tarih aralığında Bitcoin getirileri ve fiyat oynaklığı üzerindeki öngörü gücünü Bayes Grafiksel Yapısal Vektör Otoregresif tekniği, Sıradan En Küçük Kareler, Quantile-on-Quantile yöntemleriyle araştırmışlardır. Çalışma sonuçları jeopolitik riskin Bitcoin getirileri ve oynaklığı üzerinde tahmin gücüne sahip olduğunu, Sıradan En Küçük Kareler tahminlerinin sonuçları, Bitcoin'in fiyat oynaklığının ve getirilerinin Jeopolitik risk ile sırasıyla pozitif ve negatif ilişkili olduğunu göstermektedir. Quantile-on-Quantile tahmin sonuçları da etkilerin hem jeopolitik riskin hem de Bitcoin'in fiyat oynaklığı ve getirilerinin daha yüksek dilimlerinde olumlu olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak Bitcoin'in küresel jeopolitik risklere karşı bir korunma aracı olarak değerlendirilebileceğini belirlemişlerdir.

Bouri vd. (2020), kripto para birimlerindeki fiyat süreksizliklerinin jeopolitik riskteki büyük dalgalanmalarla ilişkili olup olmadığını 30.04.2013-31.10.2019 dönemi verilerini kullanarak araştırmışlardır. Önce Bitcoin ve diğer önde gelen kripto para birimleri için günlük getirilerdeki sıçrama insidansını ve ardından lojistik regresyonları kullanarak kripto para birimleri ile jeopolitik risk endeksi arasındaki ortak sıçramaları incelemişlerdir. İncelenen tüm kripto para birimlerinin fiyat davranışının ürkek olduğunu; ancak yalnızca Bitcoin sıçramalarının jeopolitik risk endeksindeki sıçramalara bağlı olduğunu gözlemlemişlerdir.

Cheng vd. (2020), Venezuela, Çin ve Rusya dahil olmak üzere farklı ülkelerin jeopolitik riskinin kripto para biriminin getirisini ve hacmini etkileyip etkilemediğini Şubat 2014-Ağustos 2019 dönemi verilerini regresyon modeliyle analiz ederek araştırmışlardır. Araştırma sonucunda Çin veya Rusya'dan ziyade Venezuela'nın jeopolitik riskinin değişim oranının Bitcoin getirisi ve Bitcoin ticaret hacmi ile negatif ilişkili olduğunu; jeopolitik riskteki değişimin Ripple ve Ethereum'un getirisi ve işlem hacmi üzerinde bir etkisinin olmadığını gözlemlemişlerdir.

Chibane ve Janson (2020), 05.05.2013-02.06.2019 dönemi verilerini kullanarak Bitcoin fiyatının dinamiklerinin küresel jeopolitik risk seviyesinden güçlü bir şekilde etkilendiğini, jeopolitik risk yüksek olduğunda Altın, ABD hazine getirileri ile güçlü ve EUR/USD ile negatif korelasyona sahip olduğundan, BTC'nin artık mükemmel bir portföy çeşitlendiricisi olmadığını gözlemlemişlerdir. Ayrıca, jeopolitik riskin yüksek olduğu, yani yatırımcıların dijital güvenli liman olarak BTC'ye akın ettiği veya

jeopolitik riskin düşük olduğu ve BTC piyasa davranışının spekülatif olduğu durumlarda BTC fiyat balonlarının oluşma olasılığının çok daha yüksek olduğunu da bulmuşlardır. Bu sonuçlar, yatırımcıların ekonomide mevcut olan jeopolitik risk miktarını yeterince dikkate alarak BTC portföylerini ayarlamaları gerektiğini göstermektedir.

Kyrıazıs (2020), çalışmasında Bitcoin, altın, VIX ve Jeopolitik Risk arasındaki ilişkiyi ARCH ve GARCH modellerini kullanarak Mart 2012-Mart 2020 dönemi için analiz etmiştir. Analiz sonucunda Bitcoin getiri ve volatilitesinin altın, VIX tarafından olumlu etkilendiğini, Jeopolitik Riskin ise Bitcoin üzerinde olumsuz etkiler yarattığını ortaya koymuştur.

Long vd. (2022), 02.03.2014-12.12.2021 dönemi verilerini kesitsel regresyon yardımıyla inceleyerek Jeopolitik riskin, kripto para birimlerinin kesitsel fiyatlandırmasındaki rolünü araştırmışlardır. Kripto para biriminin jeopolitik risk endeksindeki değişikliklere maruz kalmasını hesaplamışlar ve en düşük jeopolitik betaya sahip kripto paraların, yüksek jeopolitik betaya sahip olanlardan daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Jeopolitik risk ve kripto para piyasası arasındaki ilişkilere bakıldıktan sonra Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeksinin kripto para piyasası üzerindeki etkisini araştıran çalışmalara yer verilmiştir. Shen vd. (2019), Twitter'dan gelen tweet Bitcoin getirileri, işlem hacmi ve gerçekleşen oynaklık arasındaki ilişkiyi 04.09.2014-31.08.2018 dönemi için doğrusal ve doğrusal olmayan Granger nedensellik testleri ile araştırmışlar ve desteklenen tweet sayısının ertesi gün işlem hacmi ve gerçekleşen oynaklığın önemli bir itici gücü olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Aharon vd. (2022), iki yeni Twitter tabanlı ekonomik ve piyasa belirsizliği ölçüsü ile dört ana kripto para biriminin performansı arasındaki ilişkiyi 29.04.2013-23.07.2017 dönemi için Nicel regresyonlar, kopula fonksiyonlarını kullanan dağılımlarda Granger-nedensellik ve yönlü öngörülebilirlik testleri gibi bir dizi yöntem kullanarak araştırmışlardır. Araştırma sonucunda sosyal medyada ifade edilen belirsizlik ile kripto para birimi getirileri arasında güçlü bir nedensel bağlantı olduğunu, etkinin özellikle Bitcoin için getiri dağılımlarının kuyruklarında belirgin olduğunu bulmuşlardır.

French (2021), Twitter tabanlı piyasa belirsizlik endeksi ve Bitcoinin Covid-19 öncesi ve sırasındaki farklı etkilerini 01.10.2013-15.09.2020 dönemi için Bayes Vektör Otomatik Regresyon Analizi yardımıyla araştırmıştır. Araştırma sonucunda TMU'nun yalnızca pandemi sırasında Bitcoin getirilerinin önde gelen göstergesi olduğunu ve TMU'nun Bitcoin'in koşullu oynaklığı üzerindeki etkisinin pandemi sırasında önemli ölçüde daha büyük olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca, Twitter gibi sanal topluluklarda yer alan bilgilerin COVID-19'un ardından kripto para piyasaları üzerinde çok daha büyük bir etkiye sahip olduğunu belirlemiştir.

Gazel (2021), Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksinin kripto paraların volatilitesine etkisini ARCH-GARCH modellerini kullanarak 18.01.2018-11.07.2021 dönemi için araştırmış ve Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksinin kripto varlıkların volatilitesini etkilediğini belirlemiştir.

Wu vd. (2021), Twitter Tabanlı Belirsizlik Endeksinin dört kripto para birimi üzerindeki etkisini 09.08.2015-07.07.2020 verilerini öz yinelemeli gelişen pencere yaklaşımını kullanan bir Granger nedensellik testi aracılığıyla incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Ekim 2016'dan Temmuz 2017'ye kadar Twitter tabanlı EPU ölçümleri ile BTC/USD döviz kuru arasında; ayrıca EPU ölçümlerinden ETH/USD Haziran 2019'dan Şubat 2020'ye kadar USD döviz kuru ve EPU önlemlerinden Ocak 2020'den Şubat 2020'ye kadar XRP/USD döviz kuruna önemli bir nedensellik olduğunu tespit etmişlerdir. Twitter tabanlı EPU ölçümlerin, bu dönemlerde ilgili kripto para birimlerinin getirilerini öncelikle olumlu yönde etkilediğini de gözlemlemişlerdir.

Yang ve Tao (2022), 01.01.2020-01.06.2022 dönemi verilerini wavelet tutarlılık grafiği ile analiz ederek Bitcoin fiyatı ve Twitter tabanlı ekonomik belirsizlik endeksi arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında farklı frekans bantlarında nedensel bir ilişki bulunduğunu ve bunun gelecekte Bitcoin fiyat hareketlerini tahmin etmeye yardımcı olacağını tespit etmişlerdir.

Belirsizliklerin kripto para piyasası üzerindeki etkisini ayrı ayrı inceleyen çalışmalardan sonra belirsizlikleri birlikte dikkate alarak yapılan çalışmalara yer verilmiştir. Al mamun vd. (2020), jeopolitik riskin, küresel ve ABD ekonomik politika belirsizliğinin çeşitli finansal ve emtia varlık sınıflarıyla Bitcoin korelasyonunun yapısı üzerindeki etkisini DCC-GJR-GARCH modelini kullanarak 18.07.2010-30.10.2016 dönemi için araştırmışlardır. Araştırma sonucunda olumsuz ekonomik koşullar sırasında jeopolitik riskin, küresel ve ABD ekonomik politika belirsizliğinin etkisinin analizde kullanılan diğer değişkenlere nazaran çok daha önemli olduğunu bulmuşlardır.

Colon vd. (2021), ekonomik politika belirsizliği ve Jeopolitik riskin kripto para piyasası üzerindeki etkisini Nisan 2013-Ağustos 2019 dönemi verilerini kullanarak panel regresyon analiziyle araştırmışlardır. Araştırma sonucunda kripto para piyasasının çoğu durumda jeopolitik risklere karşı güçlü bir koruma görevi görebileceğini; ancak boğa piyasası sırasında ekonomik politika belirsizliğine karşı zayıf bir koruma ve güvenli sığınak olarak kabul edilebileceğini bulmuşlardır. Kripto para piyasasının belirsizliğin türüne bağlı olarak belirsizliğe farklı tepki verdiğini ve belirsizliğin kripto para getirilerinin önemli bir belirleyicisi olduğunu gözlemlemişlerdir.

Singh vd. (2022), Çin, Fransa, Rusya, Birleşik Krallık, ABD ve Almanya'da ekonomik politika belirsizliği (EPU), jeopolitik risk (GPR) ve Bitcoin getirileri arasındaki zaman-frekans ilişkisini Temmuz 2016-Haziran 2021 dönemi için Wavelet tutarlılık yöntemini kullanarak analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda EPU, GPR ve Bitcoin getirileri arasında çoğu ülkede kısa ve uzun vadeli güçlü

karşılıklı bağımlılık bulunduğunu, GPR ile EPU arasında GPR'nin önde olduğu güçlü kısa vadeli ortak hareketlere dair kanıtlar bulunduğunu belirlemişlerdir. Kısmi dalgacık analizinin sonuçları, ikisinin çoğu ülke için pozitif korelasyona sahip olduğunu ve Bitcoin getirilerinin bunların ortak hareketi üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını göstermiştir. İki dalgacık tutarlılık analizlerinin sonuçları, analiz edilen çoğu ülkede EPU, GPR ve Bitcoin getirilerinin tüm çiftleri arasında kısa vadede güçlü pozitif bağlantı olduğunu göstermiştir.

Nouir ve Hamida (2023), ekonomik politika belirsizliği ve Jeopolitik risklerin Bitcoin oynaklığını nasıl etkilediğini Ağustos 2010-Eylül 2021 dönemi verileriyle ARDL modelini ve niceliksel regresyonu uygulayarak araştırmışlardır. Araştırma sonucunda belirsizlik ve bitcoin oynaklığı arasındaki ilişkinin farklı faktörlere göre değiştiğini belirlemişlerdir. ABD belirsizliğinin Bitcoin oynaklığı üzerinde kısa vadeli Çin'in belirsizliğinin oldukça uzun vadeli etkilerinin bulunduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca, Bitcoin oynaklığının ABD EPU ve GPR'sine aynı şekilde yanıt verirken, Çin'in EPU ve GPR'sine farklı yanıt verdiğini, aşırı niceliklerde Bitcoin'in ABD EPU ve GPR'sine karşı korunduğunu bulmuşlardır.

3. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

Çalışmanın bu bölümünde yaşanan ekonomik politika belirsizliklerinin kripto para piyasaları üzerindeki etkisi inceleyebilmek için kullanılan veri setine, analiz yapmak için kullanılan modelin anlatımına ve kurulan model sonucunda elde edilen bulgulara yer verilecektir.

3.1. Veri Seti ve Yöntem

Çalışmada son dönemlerde popülaritesi oldukça artan ve "dijital altın" olarak nitelendirilen Bitcoin volatilitesi üzerinde yaşanan ekonomik, politik, jeopolitik olayların bir etkisinin bulunup bulunmadığı araştırılmıştır. Çalışmada ekonomik politika belirsizliklerinin kripto para piyasası üzerindeki etkisini görmek için Baker vd. (2016) tarafından geliştirilen Küresel Ekonomi Politika Belirsizlik (GEPU) endeksi, Twitter'da yer alan "ekonomi", "belirsizlik" twitlerinin kripto para piyasasını etkileyip etkilemediğini görmek için Baker vd. (2021) tarafından hesaplanan Twitter Bazlı Belirsizlik endeksi (TEU) ve jeopolitik olayların kripto para piyasasını etkileyip etkilemediğini görmek için Caldara ve Iacoviello (2021) tarafından hesaplanan Jeopolitik Risk endeksi (GPR) kullanılmıştır. Çalışmada Belirsizlik endekslerine ilişkin veriler policyuncertainty.com adresinden, Bitcoin'e ait veriler ise finance.yahoo.com adresinden alınmış olup 01.01.2018-09.11.2022 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Çalışmada veriler logaritmik formda kullanılmıştır.

Çalışmada belirsizlik endekslerinin kripto para piyasası volatilitesine etkisi değişen varyans modeli olarak da ifade edilen ve Bollerslev (1986) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) modeli aracılığıyla araştırılmıştır. Genelleştirilmiş koşullu

otoregresif değişen varyans (GARCH) modelleri, modellerdeki rastgele bileşenlerin oynaklık üzerinde değişiklikler gösterdiği varsayımına dayanmaktadır (Dritsaki, 2017: 368). Bu model aynı zamanda geçmiş kare artıkların ağırlıklı ortalamasıdır; ancak hiçbir zaman tamamen sıfıra gitmeyen azalan ağırlıklara sahiptir. Tahmin edilmesi kolay ve en basit haliyle bile koşullu varyansları tahmin etmede şaşırtıcı derecede başarılı olan bir modeldir (Engle, 2001: 6). GARCH modeli, koşullu varyansın kendi gecikmelerine bağlı olmasına izin verir, böylece koşullu varyans denklemi en basit durumda:

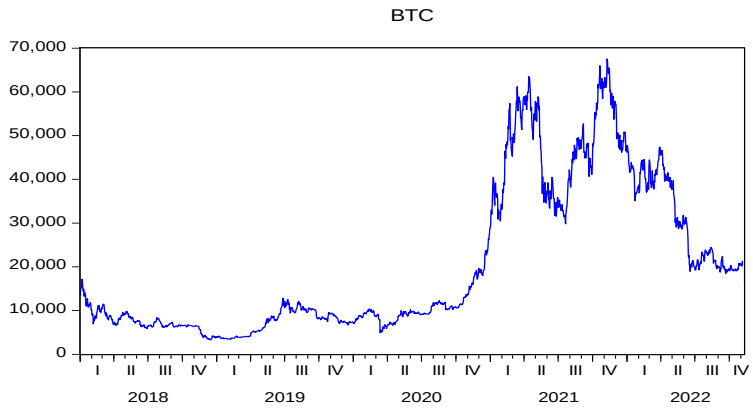
$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + \beta \sigma_{t-1}^2 \qquad (1)$$

Bu GARCH(1,1) modelidir. σ_t^2 koşullu varyans olarak bilinir çünkü ilgili olduğu düşünülen herhangi bir geçmiş bilgiye dayalı olarak hesaplanan varyans için bir dönemlik ileriye dönük bir tahmindir. GARCH modelini kullanarak, mevcut uyum varyansını, σ_t^2, uzun vadeli bir ortalama değerin (α_0'a bağlı) ağırlıklı bir fonksiyonu olarak, önceki dönemdeki ($\alpha_1 u_{t-1}^2$) oynaklık hakkındaki bilgileri ve önceki dönemde ($\beta \sigma_{t-1}^2$) modelden uydurulan varyansı yorumlamak mümkündür (Brooks, 2019: 512; Brooks, 2009: 123). Denklemde $\alpha_0 \geq 0$, $\alpha_1 \geq 0$, $\beta \geq 0$ regresyon katsayılarının her zaman pozitif olması gerekmektedir.

3.2. Araştırma Bulguları

Çalışmada GARCH (1,1) modeli kurulmadan önce Bitcoin'e ait günlük kapanış verilerinden oluşan fiyat serisine ve fark serisine ilişkin zaman yolu grafiği aşağıda yer alan Şekil 1'de gösterilmiştir.

Şekil 1. Bitcoin Fiyat Serisi



Şekil 1'de yer alan Bitcoin fiyat serisine ait grafik incelendiği zaman Bitcon'in 2017 yılında yaşadığı ralliyi 2018 yılında sürdüremediği ve fiyatının düştüğü gözlemlenmektedir. Aynı yıl Facebook, Google ve Twitter kripto para ve Bitcoin reklamlarını yasaklayacağını açıklamıştır. 2019 yılında Bitcoin fiyatları yatay seyrederken Nasdaq Bitcoin ve Ethereum'u küresel veri hizmetleri endeksine eklemiştir. 2020 yılında yaşanan Covid-19 pandemisinin etkisiyle birlikte kripto paralara olan ilgi artmış ve kripto para piyasası oldukça değer kazanmıştır. 2020 yılında ABD Borsalar ve Menkul Kıymetler Komisyonu (SEC) Ripple Labs Inc. Şirketine dava açacağını duyurmuş ve yaşanan bu gelişme bütün kripto

piyasasını oldukça volatil bir hale getirmiştir. 2021 yılından sonra ise Bitcoin fiyatında oldukça büyük bir gerileme yaşanmıştır.

Zaman serileri analizinin ön koşullarından birisi serilerin durağan yapıda olmasıdır. Bu yüzden logaritmik Bitcoin serisinin birim kök içerip içermediği Augmented Dickey Fuller (ADF) ve Phillips Perron (PP) birim kök testleri aracılığıyla test edilmiş ve sonuçlar aşağıda yer alan Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Birim Kök Testleri

	Düzey			
	ADF		**PP**	
	Sabitli	**Sabitli ve Trendli**	**Sabitli**	**Sabitli ve Trendli**
lnBTC	-0.938334	-1.685685	-1.017960	-1.672573
	Birinci Fark			
ΔlnBTC	-44.83350***	-44.82121***	-44.75154***	-44.74003***
***, **, ve * sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı, ( ) standart hataları, [ ] ise olasılık değerlerini göstermektedir.				

Tablo 1'de yer alan sonuçlara bakıldığı zaman logaritmik Bitcoin serisinin birinci farkta durağan hale geldiği görülmektedir. Bu sebeple analizde kullanılan tüm değişkenlerin birinci farkları alınarak analize devam edilecektir. Analize başlamadan önce Bitcoin'in fark serisinin özelliklerini görebilmek için aşağıda verilen Tablo 2'de tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

Seri	**BTC**
Ortalama	0.0000987
Medyan	0.000923
Maksimim	0.178685
Minimum	-0.480904
Standart Sapma	0.040066
Çarpıklık	-1.131459
Basıklık	16.58840
Jarque-Bera	14018.91
Gözlem Sayısı	1774
ARCH-LM (5)	3.1866 [0.0072]***
ARCH-LM (10)	2.3366 [0.0098]***
Q(5)	14.3318 [0.0136338]**
Q(10)	17.5929 [0.0622317]*
Q^2(5)	17.0621 [0.0043834]***

$Q^2(10)$	25.6351 [0.0042632]***
***, **, ve * sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı, ( ) standart hataları, [ ] ise olasılık değerlerini göstermektedir.	

Bitcoin fark serisine ilişkin tanımlayıcı istatistiklerin yer aldığı Tablo 2 incelendiği zaman örneklem ortalamasının pozitif, ancak sıfıra çok yakın olduğu görülmektedir. Bitcoin serisine ait basıklık değerinin pozitif ve 3'ten oldukça büyük olması serinin normale göre daha dik dağılım sergilediği ve kalın kuyruk özelliğine sahip olduğunu göstermektedir. Seriye ait çarpıklık değeri incelendiğinde ise serinin negatif asimetri sergileyerek sola çarpık olduğu gözlenmektedir. Seriye ait Jarque-Bera test istatistiğinin de oldukça yüksek bir değer alması serinin normal dağılmadığını desteklemektedir. ARCH-LM test istatistik sonuçları da standardize hataların farklı gecikme seviyelerinde ARCH etkisine sahip olduğunu, Ljung-Box istatistikleri de hata ve kareli hataların geçmiş değerleriyle yüksek seviyede korelasyona sahip olduğunu göstermektedir. Yapılan tanımlayıcı istatistikler sonucunda serinin normal dağılmadığı gözlemlenmiş ve bu yüzden analizler student-t dağılımı ile yapılmıştır. Bitcoin'in GARCH modellerinin kurulabilmesi için uygun olduğu belirlendikten sonra Bitcoin için en uygun modelin GARCH (1,1) olduğu katsayıların anlamlılığı, Akaike Bilgi kriterlerine belirlenmiştir. Daha sonra Küresel Ekonomi Politika Belirsizlik Endeksi, Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi ve Jeopolitik Risk Endeksi kurulan GARCH (1,1) modeline eklenerek bu değişkenlerin Bitcoin volatilitesi üzerindeki etkisini gösteren model sonuçları aşağıda yer alan Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. GARCH (1,1) Model Tahmin Sonuçları

	BTC	**BTC**	**BTC**
μ	0.000720 (0.000651) [0.2689]	0.000958 (0.000605) [0.1133]	0.000646 (0.000641) [0.3138]
GEPU	0.001300 (0.001251) [0.2988]		
GPR		-0.001653 (0.000930) [0.0753]*	
TEU			-0.003585 (0.002756) [0.1934]
ω	0.0000133 (0.000000833) [0.1117]	0.0000141 (0.00000739) [0.0564]*	0.00000840 (0.00000745) [0.2598]
GEPU	-0.000312 (0.001251) [0.2988]		
GPR		0.000304	

		(0.0000661) [0.0000]***	
TEU			0.000779 (0.000267) [0.0035]***
α_1	0.082754 (0.018673) [0.0000]***	0.081584 (0.018184) [0.0000]***	0.084295 (0.019010) [0.0000]***
β_1	0.930090 (0.012225) [0.0000]***	0.930010 (0.011771) [0.0000]***	0.933236 (0.010840) [0.0000]***
v	3.018161 (0.257969) [0.0000]***	3.041690 (0.263699) [0.0000]***	2.982613 (0.262055) [0.0000]***
Log(L)	3474.515	3477.351	3474.778
AIC	-3.911467	-3.914666	-3.911763
Çarpıklık	-0.980963	-1.502232	-0.916122
Basıklık	25.02392	25.39479	15.90920
J-B	36117.67	37717.15	12559.09
ARCH-LM(5)	0.781978 [0.5626]	0.886933 [0.4889]	0.856016 [0.5101]
ARCH-LM(10)	0.453655 [0.9197]	0.496460 [0.8932]	0.535881 [0.8657]
Q(5)	6.6375 [0.249]	8.4554 [0.133]	7.3167 [0.198]
Q(10)	8.8589 [0.546]	11.074 [0.352]	9.8851 [0.451]
Q^2(5)	3.9174 [0.561]	4.4423 [0.488]	4.2106 [0.520]
Q^2(10)	4.5045 [0.922]	4.9256 [0.896]	5.1951 [0.878]

***, **, ve * sırasıyla, %1, %5 ve %10 önem seviyesinde istatistiksel anlamlılığı, ( ) standart hataları, [ ] ise olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 3'te yer alan model sonuçları incelendiği zaman Küresel Ekonomi Politika Belirsizlik endeksinin ortalama ve varyans denklemlerinde anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu sonuç Bitcon'in ekonomik politika belirsizliğine karşı bir koruma sağlayabileceği ve güvenli liman olarak kabul edilebileceğini göstermektedir. Bitcoin'in herhangi bir otoriteye bağlı olmadığı, merkez bankalarının almış olduğu kararlardan bağımsız olduğu ve kendi dinamiklerinin bulunduğu düşünülecek olursa elde edilen bu sonucun beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Jeopolitik Risk endeksinin modele dahil edildiği analiz sonuçları incelenecekse olursa Jeopolitik Risk endeksinin artmasının Bitcoin getirilerinde düşük de olsa azalmaya neden olduğu, varyans denklemine bakıldığında ise Jeopolitik Risk endeksinin Bitcoin volatilitesini artırdığı gözlemlenmiştir. Bu da Bitcoin'in Jeopolitik risklere karşı daha duyarlı olduğu anlamına gelmekte bu da Bitcoin yatırımcısının ekonomide mevcut olan jeopolitik risk miktarını göz önünde bulundurarak portföyünü oluşturması gerektiğini göstermektedir. Twitter Bazlı Belirsizlik endeksinin modele dahil edildiği sonuçlara bakıldığı zaman Twitter Bazlı Belirsizlik endeksinin Bitcoin

volatilitesini artırdığı gözlenmektedir. Bitcoin'in işleyiş yapısı düşünüldüğünde dijital bir varlık olmasından kaynaklı olarak Twitter'da yer alan haberlerin Bitcoin volatilitesini artırdığı söylenebilir. Tahmin edilen modellerde "v" parametresinin anlamlı çıkması standardize hataların kalın kuyruk özelliğini yakaladığını göstermektedir. Yapılan Ljung-Box istatistikleri elde edilen artıkların otokorelasyon içermediğini, ARCH-LM test sonuçları da kurulan modellerde herhangi bir değişen varyans sorunu bulunmadığını göstermektedir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte sermaye piyasaları arasında geçişkenlik artmış bu da bir piyasada meydana gelen olayın diğer piyasaları da etkilemesine yol açarak finansal piyasalarda belirsizlik ortamının daha da artmasına sebep olmuştur. Finansal piyasaların sahip olduğu belirsizlik yaşanan ekonomik, politik, jeopolitik olaylarla birlikte daha da derinleşmiştir. Bu duruma en son örnekler ise yaşanan Covid-19 pandemisi ve Rusya-Ukrayna savaşı olmuştur. Covid-19 pandemisi tüm dünyada hem sosyal anlamda hem de ekonomik anlamda geniş etkilere neden olmuştur. Covid-19 pandemisinin yarattığı ekonomik belirsizlik ortamı Rusya-Ukrayna savaşı ile daha belirgin hale gelmiştir. Finansal piyasalarda belirsizlik ortamını artırıcı bu gibi olayları ölçebilmek finansal piyasa katılımcıları ve politika yapıcılar açısından oldukça önemlidir. Belirsizliği ölçebilmek için hesaplanan Küresel Ekonomi Politika belirsizlik endeksi, Twitter Bazlı Belirsizlik endeksi ve Jeopolitik Risk endeksinin finansal piyasa katılımcılarına izleyecekleri stratejiler noktasında yol gösterici olması beklenmektedir.

Finansal piyasa katılımcıları bu belirsizlik ortamında güvenli liman özelliğine sahip finansal yatırım araçları arayışına da girmiş ve kripto para piyasası yatırımcıların dikkatini çekmiştir. Bu durumda kripto para piyasasının yaşanan bu belirsizlik ortamına nasıl tepki verdiğinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Kripto para piyasasını temsilen en eski ve en bilinen kripto para olan Bitcoin seçilmiş; ekonomik, politik ve jeopolitik olayların Bitcoin volatilitesi üzerinde etkili olup olmadığı GARCH (1,1) modeli ile 01.01.2018-09.11.2022 dönemine ait veriler kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmada kurulan GARCH (1,1) modelleri sonucunda Küresel Ekonomi Politika Belirsizlik endeksinin ortalama ve varyans denklemlerinde anlamlı olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sonuç Bitcon'in ekonomik politika belirsizliğine karşı bir koruma sağlayabileceği ve güvenli liman olarak kabul edilebileceğini göstermektedir. Bitcoin'in herhangi bir otoriteye bağlı olmadığı, merkez bankalarının almış olduğu kararlardan bağımsız olduğu ve kendi dinamiklerinin bulunduğu düşünülecek olursa beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Jeopolitik Risk endeksinin modele dahil edildiği analiz sonuçlarına bakılacak olursa Jeopolitik Risk endeksinin artmasının Bitcoin getirilerinde düşük de olsa azalmaya neden olduğu, varyans denklemine bakıldığında ise Jeopolitik Risk endeksinin Bitcoin volatilitesini artırdığı

gözlemlenmiştir. Bu da Bitcoin'in Jeopolitik risklere karşı daha duyarlı olduğu anlamına gelmekte, Bitcoin yatırımcısının ekonomide mevcut olan jeopolitik risk miktarını göz önünde bulundurarak portföyünü oluşturması gerektiğini göstermektedir. Twitter Bazlı Belirsizlik endeksinin modele dahil edildiği sonuçlara bakıldığında ise Twitter Bazlı Belirsizlik endeksinin Bitcoin volatilitesini artırdığı gözlenmektedir. Bitcoin'in işleyiş yapısı düşünüldüğünde dijital bir varlık olmasından kaynaklı olarak Twitter'da yer alan haberlerin Bitcoin volatilitesini artırdığı söylenebilir.

Genel olarak elde edilen sonuçlar değerlendirilecek olursa Bitcoin fiyatlarının belirsizliğin türüne bağlı olarak belirsizliğe farklı tepki verdiği söylenebilmektedir. Her ne kadar etki seviyesi düşük olsa da Bitcoin volatilitesinin jeopolitik risklerden ve Twitter'da yer alan belirsizlik haberlerinden etkilendiği görülmektedir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar literatürde yer alan Aysan vd. (2019), Shen vd. (2019), Wang vd. (2019), Bouri vd. (2020), Cheng vd. (2020), Chibane ve Janson (2020), Kyrıazis (2020), French (2021), Gazel (2021), Aharon vd. (2022), Yang ve Tao (2022) tarafından yapılan çalışmalarla benzer sonuçlara sahiptir. Çalışmadan elde edilen sonuçların finansal piyasa katılımcılarına yol gösterici olması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

Aharon, D. Y., Demir, E., Lau, C. K. M. ve Zaremba, A. (2022) "Twitter-Based Uncertainty and Cryptocurrency Returns", Research in International Business and Finance, 59, 101546: 1-26. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3735435

Al Mamun, M., Uddin, G. S., Suleman, M. T. ve Kang, S. H. (2020), "Geopolitical Risk, Uncertainty and Bitcoin Investment. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 540, 123107: 1-11. https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.123107

Antonakakis, N., Gupta, R., Kollias, C. ve Papadamou, S. (2017) "Geopolitical Risks and the Oil-Stock Nexus Over 1899–2016", Finance Research Letters, 23: 165-173. https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.07.017

Aysan, A. F., Demir, E., Gozgor, G., ve Lau, C. K. M. (2019) "Effects of the Geopolitical Risks on Bitcoin Returns and Volatility", Research in International Business and Finance, 47: 511-518. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2018.09.011

Baker, S. R., Bloom, N. ve Davis, S. J. (2016) "Measuring Economic Policy Uncertainty", The Quarterly Journal of Economics, 131(4): 1593-1636. https://doi.org/10.1093/qje/qjw024

Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J. ve Renault, T. (2021) "Twitter-derived Measures of Economic Uncertainty", Available online: PolicyUncertainty.com.

http://policyuncertainty.com/media/Twitter_Uncertainty_5_13_2021.pdf Erişim Tarihi (08.11.2022)

Bollerslev, T. (1986) ‘‘Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity’’, Journal of Econometrics, 31(3): 307-327. https://doi.org/10.1016/0304-4076(86)90063-1.

Bouri, E., Gupta, R. ve Vo, X. V. (2022) “Jumps in Geopolitical Risk and the Cryptocurrency Market: The Singularity of Bitcoin”, Defence and Peace Economics, 33(2): 150-161. https://doi.org/10.1080/10242694.2020.1848285

Brooks, C. (2008) “RATS Handbook to Accompany Introductory Econometrics for Finance”, United Kingdom: Cambridge University Press.

Brooks, C. (2019) “Introductory Econometrics for Finance Fourth Edıtıon”, United Kingdom: Cambridge University Press.

Cai, Y., Zhu, Z., Xue, Q. ve Song, X. (2022) “Does Bitcoin Hedge Against the Economic Policy Uncertainty: Based on the Continuous Wavelet Analysis”, Journal of Applied Economics, 25(1): 983-996. https://doi.org/10.1080/15140326.2022.2072674.

Caldara, D., ve Iacoviello, M. (2022) “Measuring Geopolitical Risk”, American Economic Review, 112(4): 1194-1225. https://doi.org/10.1257/aer.20191823.

Chen, T., Lau, C. K. M., Cheema, S. ve Koo, C. K. (2021) “Economic Policy Uncertainty in China and Bitcoin Returns: Evidence from the COVID-19 Period”, Frontiers in Public Health, 9, 651051: 1-7. doı:10.3389/fpubh.2021.651051

Cheng, H. P. ve Yen, K. C. (2020) “The Relationship Between the Economic Policy Uncertainty and the Cryptocurrency Market”, Finance Research Letters, 35, 101308: 1-5. https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101308

Cheng, H. P., Yen, K. C. ve Chiu, S. Y. (2020) “Geopolitical Risk and Cryptocurrency Market”, Empirical Economics Letters, 19(10): 1175-1180.

Chibane, M. ve Janson, N. (2020) “Do Bitcoin Stylized Facts Depend on Geopolitical Risk?”, Available At SSRN 3530020, 1-15. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3530020.

Colon, F., Kim, C., Kim, H. ve Kim, W. (2021) “The Effect of Political and Economic Uncertainty on the Cryptocurrency Market”, Finance Research Letters, 39, 101621: 1-7. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101621.

Davis, S. J. (2016) “An Index of Global Economic Policy Uncertainty” (No. W22740). National Bureau of Economic Research. DOI: 10.3386/w22740.

Demir, E., Gozgor, G., Lau, C. K. M. ve Vigne, S. A. (2018) "Does Economic Policy Uncertainty Predict the Bitcoin Returns? An Empirical Investigation", Finance Research Letters, 26: 145-149. https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.01.005.

Dritsaki, C. (2017) "An Empirical Evaluation in GARCH Volatility Modeling: Evidence from the Stockholm Stock Exchange", Journal of Mathematical Finance, 7(2): 366-390. https://doi.org/10.4236/jmf.2017.72020.

Engle, R. (2001) "GARCH 101: The Use of ARCH/GARCH Models in Applied Econometrics", Journal of Economic Perspectives, 15(4): 157-168. DOI: 10.1257/Jep.15.4.157.

French, J. J. (2021) "# Bitcoin,# COVID-19: Twitter-Based Uncertainty and Bitcoin Before and During the Pandemic", International Journal of Financial Studies, 9(2), 28: 1-7. https://doi.org/10.3390/ijfs9020028.

Gazel, S. (2021) "Twitter Bazlı Belirsizlik Endeksi Kripto Paraların Volatilitesini Etkiler Mi?", Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi, 6(IERFM Özel Sayısı): 207-224. https://doi.org/10.30784/epfad.1024421

Haq, I. U., Maneengam, A., Chupradit, S., Suksatan, W. ve Huo, C. (2021) "Economic Policy Uncertainty and Cryptocurrency Market as a Risk Management Avenue: A Systematic Review", Risks, 9(9), 163: 1-24. https://doi.org/10.3390/risks9090163

Huynh, T. L. D., Wang, M. ve Vo, V. X. (2021) "Economic Policy Uncertainty and the Bitcoin Market: An Investigation in the COVID-19 Pandemic with Transfer Entropy", The Singapore Economic Review, 1-27. https://doi.org/10.1142/s0217590821500119

Kanat, E. (2021) "Küresel Ekonomik Politika Belirsizliği ve Kripto Paralar: Bootstrap Panel Nedensellik Analizi", Journal of Research in Business, 6(2): 319-331. https://doi.org/10.54452/jrb.922994

Khan, K., Sun, J., Derindere Koseoglu, S. ve Rehman, A. U. (2021) "Revisiting Bitcoin Price Behavior Under Global Economic Uncertainty", SAGE Open, 11(3): 1-13. https://doi.org/10.1177/21582440211040411

Kyriazis, N. A. (2020) "The Effects of Gold, Stock Markets and Geopolitical Uncertainty on Bitcoin Prices and Volatility", Global Economy Journal, 20(04): 1-15. https://doi.org/10.1142/s2194565920500207

Long, H., Demir, E., Będowska-Sójka, B., Zaremba, A., ve Shahzad, S. J. H. (2022) "Is Geopolitical Risk Priced in the Cross-Section of Cryptocurrency Returns?", Finance Research Letters, 49, 103131: 1-8. https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103131

Mokni, K. (2021) “When, Where, and How Economic Policy Uncertainty Predicts Bitcoin Returns and Volatility? A Quantiles-Based Analysis”, The Quarterly Review of Economics and Finance, 80: 65-73. https://doi.org/10.1016/j.qref.2021.01.017.

Nouir, J. B., ve Hamida, H. B. H. (2023) “How Do Economic Policy Uncertainty and Geopolitical Risk Drive Bitcoin Volatility?”, Research in International Business and Finance, 101809: 1-13. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101809.

Paule-Vianez, J., Prado-Román, C., ve Martínez, R. G. (2020) “Economic Policy Uncertainty and Bitcoin. is Bitcoin A Safe-Haven Asset?”, European Journal of Management and Business Economics, 29(3): 347-363. https://doi.org/10.1108/ejmbe-07-2019-0116.

Shen, D., Urquhart, A. ve Wang, P. (2019) “Does Twitter Predict Bitcoin?”, Economics Letters, 174: 118-122. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.11.007.

Singh, S., Bansal, P. ve Bhardwaj, N. (2022) “Correlation Between Geopolitical Risk, Economic Policy Uncertainty, and Bitcoin Using Partial and Multiple Wavelet Coherence in P5+ 1 Nations”, Research in International Business and Finance, 63, 101756: 1-15. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2022.101756.

Wang, G. J., Xie, C., Wen, D. ve Zhao, L. (2019) “When Bitcoin Meets Economic Policy Uncertainty (EPU): Measuring Risk Spillover Effect from EPU to Bitcoin”, Finance Research Letters, 31: 489-497. https://doi.org/10.1016/j.frl.2018.12.028.

Wang, Pengfei & Li, Xiao, Shen, D. and Zhang, W., (2020) “How Does Economic Policy Uncertainty Affect the Bitcoin Market?”, Research in International Business and Finance, 53, 101234: 1-18. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101234.

Wu, W., Tiwari, A. K., Gozgor, G. ve Leping, H. (2021) “Does Economic Policy Uncertainty Affect Cryptocurrency Markets? Evidence from Twitter-Based Uncertainty Measures”, Research in International Business and Finance, 58, 101478: 1-14. https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2021.101478.

Yang, W. ve Tao, Z. (2022) “Wavelet Analysis of Bitcoin Price and Twitter-Based Economic Uncertainty Index”, Proceedings of Business and Economic Studies, 5(5): 96-101. DOI: 10.26689/pbes.v5i5.4414.

Yen, K. C. ve Cheng, H. P. (2021), “Economic Policy Uncertainty and Cryptocurrency Volatility”, Finance Research Letters, 38, 101428: 1-7. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101428.

STUDENT INVESTMENT, INDIVIDUAL INTENTION, AND SOME AFFECTING FACTORS: AN EMPIRICAL EVIDENCE FROM SPECIAL REGION IN INDONESIA

Satrio Kukuh Pambudi[*]
Dyah Ekaari Sekar Jatiningsih[**]

ABSTRACT

This study aims to test and provide empirical evidence on the influence of knowledge, motivation, training, and financial literacy on student investment intention in the capital market. The Indonesia Stock Exchange (IDX) data reveals that youth, including students, have considerable potential to become investors. Since there is an increase in the number of SID (Single Investor Identification) from 2017-2021 and undergraduate students or graduate level occupy 44.09% of 100% of the total SID users whereas the growth shows an increase by 45.51%, then the potential of young investors needs to be maintained and improved to support capital market investment. Moreover, student's intention to invest in capital market needs to be examined further, to expand extant research which explored more general investors, to investigate the important affecting factors in specific context.

Using a sample of 65 students from some universities in a Special Region in Indonesia, and test the proposed hypothesis using the SEM-PLS analysis, the results of this study indicate that investment knowledge, investment motivation, capital market training, and financial literacy have significant positive effect on student intention to invest in the capital market. The result contributes for giving positive feedback to higher education institutions, to encourage students more to start investing in the early stage through seminars or academic forum on investment, capital market socialization, and financial literacy as well. Capital market institution may also cooperate with universities to hold more capital market events or workshops.

Keywords: *Investment Knowledge, Investment Motivation, Capital Market Training, Financial Literacy, Student Investment Intention.*

JEL Codes: *M10, M40, M41.*

[*] Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, satkuhpam@gmail.com
[**] Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia, sekar@umy.ac.id; dyah.ekaarisekar@gmail.com

1. INTRODUCTION

The Indonesia Stock Exchange recorded data on the number of issuers of 626. Foreign investors control most of the Indonesian capital market, around 60% (Fareva et al, (2021). Investors in the Indonesian capital market are well developed. However, when compared to other countries, the investment willingness of the Indonesian people is said to be still low, namely around 0.15% of the Indonesian population, while Malaysia is 15%, Singapore is 30%, and Australia is 30%. According to data from the Indonesian Financial Services Authority, Indonesia is a developing country, and the financial orientation of its people is still short-term or a savings-oriented society. Compared to developed countries, which have long-term positioning or choose investment. Developed countries' financial awareness is very strong, and they can invest 30% of their income. Therefore, intensive and sustainable public education is needed to change society from a saving society to an investing society (Mastura et al, 2020).

Technology provides facilities that make it easier for investors to make basic knowledge about investing. It is very important for potential investors to understand this. This is to prevent investors from adopting irrational investment behavior or what is called gambling, simply following trends, being exposed to fraud and also losing money. Adequate business knowledge, experience and awareness is needed to analyze which companies will invest in the capital market (Mastura, 2020). When investing in the capital market, investors need to really understand how to invest in order to avoid losses. The Indonesian government is trying to increase domestic investors in order to dominate the capital market in Indonesia which is currently dominated by foreign investors. Investors that need to be increased by the government are investors from students. In this case, students may have the opportunity to enter into investment in the capital market. The Indonesia Stock Exchange (IDX) stated that youth, including students, have considerable potential to become stock investors (Wardani and Supiati, 2020). In accordance with the development director of the Indonesia Stock Exchange (IDX) Nicky Hogan who stated that students have a high intention in investing even though they have not yet earned, because opening a stock account can be started with only IDR 100,000 (cnnindonesia.com).

Students as the younger generation are targeted to become new investors. One way to attract students' intention is that the Indonesia Stock Exchange (IDX) has created investment galleries at many universities. Therefore, this facility was established with the hope that it will increase the number of new investors among students with investment facilities in the lecture environment. Capital Market Training or PPM is an example of a program for education implemented by the Indonesia Stock Exchange in collaboration with PT. Indonesian Central Securities Depository or KSEI and PT Kliring Penjaminan Efek Indonesia or KPEI (Wulandari, 2020). By holding this training, it is hoped that it can

increase student understanding of investment, which will increase student intention in entering the world of investment.

Based on KSEI data, there has been an increase in the number of SID (Single Investor Identification) from 2017-2021. It shows that there is an increase in intention in investing. Students or undergraduate graduates occupy 44.09% of the 100% total SID users. The growth of this SID also experienced an increase of 45.51% from the previous year, namely in 2019. Then in 2020 it increased to 3,615,019 SID. This is a good step for the world of capital markets and can illustrate that the Indonesian people are already looking at the investment world (ksei.co.id).

According to Burhanudin et al (2021) Investment Knowledge is a knowledge or understanding that a person must have about various aspects of investment starting from the most basic knowledge about investment appraisal, size of risk, and size of return on investment. The more knowledge that can be obtained about investments such as by learning in schools and lectures, it can also be socialization or seminars about capital market investment, the higher the desire of an individual to invest in the capital market. Students are expected to be able to learn about investment in order to increase their knowledge about investment. in Burhanudin, Hidayat and Putra's 2020 research stating that investment knowledge has a positive effect on the intention in investing in research students, this is also supported by Wulandari (2020).

When students already have knowledge about investment, motivation will arise to invest, because during a pandemic like this it also triggers students to invest and begin to understand how important investment is, so that becomes an incentive for students to invest. Encouragement or energy is movement in the soul and body to act, where motivation is a force that can make humans move or act (Mastura, 2020). An individual who is motivated and intentioned in investing will diligently seek various information related to investment and will practice slowly until he gets an advantage in investing and becomes a successful investment (Wulandari, 2020). In Mastura, Nuringwahyu, and Zunaida's research, it was stated that investment motivation had a positive effect on student investment intention.

In addition to investment knowledge and investment motivation, capital market seminars or training can also influence student intention in investing. According to Aditama and Nurkhin (2020) Capital market training is an example of a way that can be done to gain understanding and dig up a lot of the knowledge needed in conducting an investment business.

Financial literacy can also drive students' intention in investing because today, along with the rise of a consumptive culture among the public, which is not accompanied by knowledge about financial management and existing financial products, will lead to wastage of income and economic difficulties. It is not uncommon for people with a thrifty, careful and modest lifestyle to experience economic

difficulties due to choosing the wrong investment product. With the increasing public intention in investing, a number of people have used this to commit fraud under the guise of investment. Therefore, an understanding of financial literacy and investment experience must start early among students, especially accounting students. Accounting students in the community element are intellectuals who are considered to have been educated about financial products (Mandagie et al, 2020). Financial literacy is a form of understanding in financial terms with the aim of providing understanding and knowledge as well as self-confidence to the community so that they can be qualified to manage finances in preparation for the future (Hikmah, 2020). Financial literacy can be useful for individuals in thinking about planning and making the right financial decisions to achieve the goals they want to achieve, namely prosperity in economic finance in the future (Al-Aziz and Rinofah 2021). In Hikam and Rustam's research (2020) the results stated that financial literacy had a positive effect on student intention in investing.

Replicating Mastura et al in 2020, this study tests The Influence of Investment Knowledge, Investment Motivation, Capital Market Training, and Financial Literacy on Student Investment intention in the Capital Market. Using students as sample, focus of study is in a Special Region in Indonesia and test financial literacy effect that have not been discussed in previous studies.

2. LITERATURE REVIEW

2.1. The Effect of Investment Knowledge on Student Investment Intentions

According to Burhanudin et al (2011) investing in the capital market requires sufficient knowledge, experience and business sense to analyze which securities to buy. Adequate knowledge is needed, as in stock investment instruments, things that are very important to know are how to assess the performance of the company in question for the past few years. Investment knowledge is needed to avoid losses when investing in the capital market. Investment knowledge is also very necessary to obtain maximum returns from investments made.

Indicators of investment knowledge according to Hikah and Rustam (2020) are described as follows: Knowing investment objectives, Knowing about investment risks, Knowing about the rate of return, Knowing about risks and benefits obtained, Knowing about investment tools in the stock market and basic education about investment in the capital market.

Based on the Theory of Planned Behavior (TPB) used in this study, the investment knowledge variable is one of the behavioral intentions that exist within each individual and appears internally. This can be related to the Ajzen model (1991), that investment knowledge can be seen from the perspective of the theory used is that individual beliefs (behavioral beliefs) will affect students' attitudes towards investment intention in the capital market. Student attitude as a feeling of being partial or supportive

(favorableness) or a feeling of being impartial or unfavorable to an object (intention in investing in the capital market) that will be addressed.

Based on these definitions and theories the researcher sees that when students have sufficient knowledge about investment, students have the confidence to invest in the capital market. If an individual has investment knowledge accompanied by self-confidence in his ability to analyze stocks, then that person can understand what he will face, such as an estimate of getting a profit or facing the risk of loss that he can experience.

Research conducted by Mastura et al (2020) states that investment knowledge has an influence on investment intention. The results of his research state that investment knowledge has a partial effect on investment intention. Research by Airlangga et al (2020) states the results that investment knowledge influences student investment intention. Based on this description, the authors in this study proposed the following hypothesis:

H1: Investment knowledge has a positive effect on student investment intention.

2.2. The Effect of Investment Motivation on Student Investment Intention

Motivation is the provision of driving force that creates enthusiasm for one's work, so that they want to work together, work effectively, and integrate with all their efforts to achieve satisfaction (Darmawan et al, 2019). According to Airlangga and Mardiana (2020) Investment motivation is a situation in a person's personality that encourages an individual's desire to carry out certain activities to invest.

The indicators of investment motivation according to Hikmah and Rustam (2019) Motivation begins with a change in drive in the individual. Motivation can be seen through the emergence of a sense that directs behavior patterns or individual behavior. Motivation is carried out by carrying out activities to achieve goals.

Based on the Theory of Planned Behavior (TPB) used in this study, the investment motivation variable is one of the behavioral intentions that exist within each individual and appears internally. This can be related to the Ajzen model (1991), that investment motivation can be seen from the perspective of the theory used is that individual beliefs (behavioral beliefs) will affect students' attitudes towards investment intention in the capital market. Student attitude as a feeling of being partial or supportive (favorableness) or a feeling of being impartial or unfavorable to an object (intention in investing in the capital market) that will be addressed.

Based on these definitions and theories, researchers see that when students have a strong motivation to invest, students have the confidence to invest in the capital market. Someone who has

motivation to invest can have a background such as social needs, appreciation needs or self-actualization needs that can trigger an individual to take action in everyday life. If all of these needs can be met, one's desire or motivation to invest can arise because his substantial needs have been fulfilled (Hasanah et al, 2022).

In research conducted by Mastura et al (2020), the results stated that investment motivation influences student investment intention. Research by Burhanudin et al (2021) states that investment motivation has a positive effect on student investment intention. Based on this description, the authors propose the following hypothesis:

H2: Investment motivation has a positive effect on student investment intention.

2.3. Effect of Capital Market Training on Student Investment Intentions

Capital market training is a way to understand and explore all the skills needed to carry out investment activities (Aditama et al, 2020). According to Rodiyah (2019) training is a short-term educational process using systematic and organized procedures, in which the learning of knowledge and technical skills is carried out for certain purposes.

Rodiyah (2019) explains that a training held certainly has a goal, there are several factors that influence the achievement of the objectives of the training, namely: Quality of instructors, Seriousness of participants, Accuracy of material, Accuracy of methods, Clarity of objectives.

Based on the Theory of Planned Behavior (TPB) used in this study, the capital market training variable is one of the behavioral intentions that exist within each individual and appears internally. This can be related to the Ajzen model (1991), that investment motivation can be seen from the perspective of the theory used is that individual beliefs (behavioral beliefs) will affect students' attitudes towards investment intention in the capital market. Student attitude as a feeling of being partial or supportive (favorableness) or a feeling of being impartial or unfavorable to an object (intention in investing in the capital market) that will be addressed.

Based on these definitions and theories, the researcher sees that when students have attended capital market training, students have the intention and confidence to invest in the capital market. Because the existence of capital market training will further increase knowledge about the capital market and also student investment so that they are able to choose the type of investment they want, manage their investments based on knowledge of the returns and risks that will be faced.

Research conducted by Aditama et al (2020) states that capital market training influences student investment intention. The same results are also found in Wardani's research (2020) which states that

capital market training/socialization has a positive effect on student investment intention. Based on the description, the writer has the following hypothesis:

H3: Capital market training has a positive effect on student investment intention.

2.4. The Effect of Financial Literacy on Student Investment Intention

Financial literacy is knowledge and understanding of personal financial concepts resulting in the ability to make effective decisions about money (Darmawan et al, 2019). Financial literacy is an activity that aims to provide knowledge and understanding and self-confidence to the community so that they are able to carry out financial management that will be much better in the future (Hikmah and Rustam, 2020).

According to Rodiyah (2019) the definition of financial literacy, namely: (1) Expenses and credit, namely a person's way of managing his expenses; (2) Insurance, awareness of the importance of insurance is currently needed due to increasing financial uncertainty; (3) Savings and investment, one of the roles of financial literacy is to provide an understanding to someone that saving is an important part because it provides security for one's consumption in the short term. According to Himah and Rustam (2020) the factors in financial literacy are divided into four (4) aspects, namely:

1. Basic financial concept.
2. Savings and loans
3. Insurance
4. Investment

Based on the Theory of Planned Behavior (TPB) used in this study, the financial literacy variable is one of the behavioral intentions that exist within each individual and appears internally. This can be related to the Ajzen model (1991), that investment motivation can be seen from the perspective of the theory used is that individual beliefs (behavioral beliefs) will affect students' attitudes towards investment intention in the capital market. Student attitude as a feeling of being partial or supportive (favorableness) or a feeling of being impartial or unfavorable to an object (intention in investing in the capital market) that will be addressed.

Based on these definitions and theories, the researcher sees that when students have attended capital market training, financial literacy can be said to be an obligation for someone not to experience financial mistakes. In accordance with the theory of planned behavior (planned behavior) where a person's behavior is based on intention. When the behavior of students in managing their finances has good knowledge and skills, it can show the behavior of taking a wise attitude about their finances. The

desire or intention in investing can arise because of a good level of financial literacy. Financial literacy is very necessary if you want optimal investment results.

Mandagie's research (2020) states that financial literacy has a positive and significant effect on student investment intention. Upadana's research (2020) states the same result, that financial literacy has a positive effect on student investment intention. Based on this research, the authors have a hypothesis, namely:

H4: Financial Literacy has a positive effect on student investment intention.

3. DATA SET

The data used in this study were obtained from questionnaires that are distributed to students from campuses in a Special Region in Indonesia. The technique used for sampling in this study was a nonprobability sampling technique with a purposive sampling method. According to Hartono (2016), purposive sampling is a sampling technique that is carried out by taking a sample from a population based on certain criteria. Respondent criteria for sampling in this study were students who were currently taking undergraduate courses at universities in the Special Region of Yogyakarta Indonesia.

4. METHODOLOGY

This study took the subject of students at universities in the province of the Special Region of Yogyakarta. Data were obtained through questionnaires which were distributed to students who had been designated as research objects. The distribution and collection of questionnaires was carried out in January 2022 – February 2022.

4.1. Convergent Validity

Convergent validity test indicators can be seen from two tables, namely the outer loading and the Average Variance Extracted (AVE) value. The Rule of Thumb from outer loading is that the value indicated for each construct must be greater than 0.7, while the Rule of Thumb from AVE is a value greater than 0.5 for each latent variable. Following are the results of the PLS Calculating Algorithm.

Table 1. Outer Loading

	Financial Literacy	Investment Intention	Investment Motivation	Capital market Training	Investment Knowledge
LIT1	0.832				
LIT2	0.889				
LIT3	0.823				
LIT4	0.832				
MNT1		0.803			
MNT2		0.807			

	Financial Literacy	Investment Intention	Investment Motivation	Capital market Training	Investment Knowledge
MNT3		0.758			
MNT4		0.855			
MNT5		0.856			
MNT6		0.771			
MTV1			0.824		
MTV2			0.808		
MTV3			0.831		
MTV4			0.850		
MTV5			0.814		
PINV1					0.840
PINV2					0.888
PINV3					0.889
PINV4					0.766
PINV5					0.818
PPM1				0.780	
PPM2				0.732	
PPM3				0.801	
PPM4				0.817	
PPM5				0.767	

A construct is said to be valid if the construct shows a value > 0.70. Based on the output in table 4.8 it shows that all indicators for each variable show a number > 0.70. Thus, all indicators can be declared valid.

Table 2. Average Variance Extracted

	Cronbach's Alpha	**rho_A**	**Composite Reliability**	**Average Variance Extracted (AVE)**
Financial Literacy	**0.867**	**0.880**	**0.908**	**0.713**
Investment Intention	**0.894**	**0.895**	**0.919**	**0.655**
Investment Motivation	**0.884**	**0.890**	**0.914**	**0.681**
Capital Market Training	**0.839**	**0.843**	**0.886**	**0.609**
Investment Knowledge	**0.896**	**0.897**	**0.924**	**0.708**

Based on table 4.2 above shows the Average Variance Extracted value > 0.5 for each variable. The variable that has the smallest AVE value is Investment intention and the variable that has the largest AVE value is Financial Literacy. That is, all variables in this study can be said to be valid.

Table 3. Fornell Lacker Criterion

	Financial Literacy	Investment Intention	Investment Motivation	Capital market Training	Investment Knowledge
Financial Literacy	**0.844**				
Investment Intention	0.684	**0.809**			
Investment Motivation	0.594	0.691	**0.825**		
Capital Market Training	0.525	0.583	0.506	**0.780**	
Investment Knowledge	0.404	0.536	0.400	0.302	**0.842**

Based on the data in table 4.10, it shows that the AVE root value for all variables in this study shows a higher value when compared to the value of the relationship between variables. For example, the AVE root value for the investment motivation variable is 0.825 which is greater than the value of the relationship between the investment motivation variable and capital market training. Thus, all variables are said to be valid.

Tabel 4. Cross Loading

	Financial Literacy	Investment Intention	Investment Motivation	Capital market Training	Investment Knowledge
LIT1	**0.832**	0.494	0.365	0.342	0.323
LIT2	**0.889**	0.594	0.407	0.400	0.355
LIT3	**0.823**	0.496	0.517	0.467	0.347
LIT4	**0.832**	0.683	0.674	0.538	0.339
MNT1	0.546	**0.803**	0.470	0.495	0.595
MNT2	0.534	**0.807**	0.498	0.455	0.557
MNT3	0.523	**0.758**	0.578	0.448	0.428
MNT4	0.524	**0.855**	0.602	0.595	0.351
MNT5	0.661	**0.856**	0.600	0.446	0.348
MNT6	0.526	**0.771**	0.610	0.384	0.320
MTV1	0.448	0.512	**0.824**	0.384	0.295
MTV2	0.545	0.678	**0.808**	0.446	0.472
MTV3	0.506	0.562	**0.831**	0.400	0.230
MTV4	0.473	0.571	**0.850**	0.473	0.355
MTV5	0.462	0.492	**0.814**	0.370	0.258
PINV1	0.382	0.461	0.298	0.308	**0.840**
PINV2	0.320	0.415	0.365	0.279	**0.888**
PINV3	0.343	0.408	0.373	0.289	**0.889**
PINV4	0.376	0.514	0.328	0.264	**0.766**
PINV5	0.260	0.430	0.319	0.118	**0.818**
PPM1	0.272	0.483	0.406	**0.780**	0.210
PPM2	0.404	0.402	0.290	**0.732**	0.271
PPM3	0.389	0.484	0.406	**0.801**	0.294
PPM4	0.536	0.469	0.402	**0.817**	0.269
PPM5	0.457	0.427	0.465	**0.767**	0.129

Discriminant validity relates to the principle that different construct measurements should not be highly correlated (Abdillah, 2018). Discriminant validity test is assessed based on cross loading measurements with the construct. Thus, the discriminant validity test has the provision that the cross loading correlation with other variables must be greater between indicators and other latent variables (Sarwono, 2015). Based on table 4.11 above, it shows that the indicator values for each construct for all variables show a value of > 0.7. That is, each statement indicator used for each variable in this study is valid.

4.2. Pengukuran Inner Model

Table 5. R Square

	R Square	R Square Adjusted
Investment Intention	0.663	0.640

Structural model measurement Adjusted R2 value is used to measure the degree of variation of changes in the independent variable to the dependent variable. The higher the value of Adjusted R2 means the better the prediction model of the research model. Table 4.12 shows that investment intention is influenced by 64.0% by the independent variable and the rest is influenced by other factors outside of this study.

Figure 1. Path Coefficient

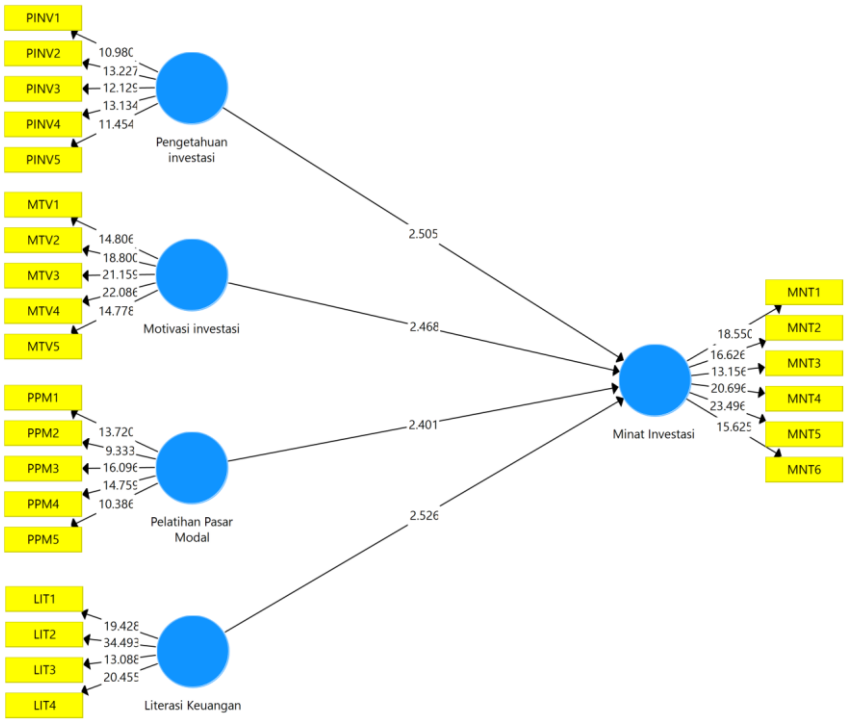


Table 6. Direct Effect

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (|O/STDEV|)	P Values
Financial Literacy -> Investment Intention	0.296	0.292	0.117	2.526	**0.012**
Investment Motivation -> Investment Intention	0.326	0.327	0.132	2.468	**0.014**
Capital Market Training -> Investment Intention	0.194	0.205	0.081	2.401	**0.017**
Pengetahuan investasi -> Investment Intention	0.228	0.225	0.091	2.505	**0.013**

The value of the path coefficient or inner model indicates the level of significance in hypothesis testing. The path coefficient score or inner model is indicated by the t-statistic value, must be above 1.96 for the two-tailed hypothesis and above 1.64 for the one-tailed hypothesis for testing the hypothesis at alpha 5 percent and power 80 percent. Based on the results in table 4.13 above, it can be concluded as follows:

a) The Effect of Investment Knowledge on Investment intention

Based on the test results in table 4.13 it shows that the original sample value is positive at 0.228 so that the direction of the test is in accordance with the proposed hypothesis, which is positive. Then

the t-statistic value is 2.505 > 1.66 and the p-value is 0.013 <0.05. Thus, testing hypothesis 4 is fulfilled, or H1 is accepted. This means that investment knowledge has a positive effect on investment intention.

The results of testing the hypothesis for the investment knowledge variable show that investment knowledge has a significant positive effect on student investment intention. According to Mastura et al (2020) Investment knowledge is understanding and consideration before investing, including understanding how business or investment works and goals, understanding the risk of return achieved, studying the business that will be the investment destination, choosing companies with solid fundamentals, investing time, portfolio allocation with effective stock analysis.

Students who have investment knowledge have the confidence to invest in the capital market. If an individual has investment knowledge accompanied by confidence in his own ability to analyze stocks, then that person can understand what he will face, such as an estimate of getting a profit or facing the risk of loss that he can experience.

Based on the data processing performed, it shows that the first hypothesis (H1) in this study is accepted. This can be caused because students have investment knowledge so that students have the basis for investing in the capital market.

This is in line with research conducted by Mastura et al (2020), Airlangga and Mardiana (2020), Hikmah and Rustam (2020), and Yasin and Sitanggang (2020) stating that investment knowledge has an influence on investment intentions. The results of his research state that investment knowledge has a partial effect on investment intention.

b) The Effect of Capital Market Training on Investment intention Based on the test results in table 4.13 it shows that the original sample value is positive at 0.194 so that the direction of the test is in accordance with the hypothesis proposed, which is positive. Then the t-statistic value is 2.401 > 1.66 and the p-value is 0.017 <0.05. Thus, testing hypothesis 3 is fulfilled, or H2 is accepted. This means that the Capital Market Training has a positive effect on Investment intention.

The results of testing the hypothesis for the capital market training variable show that the capital market has a significant positive effect on student investment intention. According to Aditama et al (2020) capital market training is a way to understand and explore all the skills needed to carry out investment activities. With capital market training, a potential investor will understand the knowledge and benefits of investing so that through mastery and understanding, an investor is better prepared and more qualified to invest in the capital market.

Students who have capital market training, students have the intention and confidence to invest in the capital market. Because the existence of capital market training will further increase knowledge

about the capital market and also student investment so that they are able to choose the type of investment they want, manage their investments based on knowledge of the returns and risks that will be faced

Based on the data processing performed, it shows that the first hypothesis (H3) in this study is accepted. This can be because students have capital market training so that students have the basis for investing in the capital market.

This is in line with research conducted by Aditama and Nurkhin (2020), Darmawan and Japar (2019), Timothius Tandio and Widanaputra (2016), and Ari Wibowo and Purwahandoko (2018) which state that capital market training influences student investment intention.

c) The Influence of Investment Motivation on Investment intention Based on the test results in table 4.13 it shows that the original sample value is positive at 0.326 so that the direction of the test is in accordance with the proposed hypothesis, which is positive. Then the t-statistic value is 2.468 > 1.66 and the p-value is 0.014 <0.05. Thus, testing hypothesis 2 is fulfilled, or H3 is accepted. That is, Investment Motivation has a positive effect on Investment intention.

The results of testing the hypothesis for the investment motivation variable show that investment motivation has a significant positive effect on student investment intention. According to Airlangga et al (2020) investment motivation is an individual's personality condition that drives the individual's desire to carry out investment activities. Measurement is done by observing the actions taken by someone, if he has a strong will to make decisions after obtaining various information that supports an action that will affect the intentions of investors.

Students who have investment motivation have the confidence to invest in the capital market. Students have the motivation to make investments as a background such as social needs, esteem needs or self-actualization needs that can trigger an individual to take action in everyday life. If all of these needs can be met, then a person's desire or motivation to invest can arise because his substantial needs have been met.

Based on the data processing performed, it shows that the first hypothesis (H2) in this study is accepted. This can be caused because students have investment motivation so that students have the basis for investing in the capital market.

This is in line with research conducted by Aditama et al (2020), Airlangga and Mardiana (2020), Hikmah and Rustam (2020), and Shofa (2017) which state that investment motivation influences student investment intention.

d) The Effect of Financial Literacy on Investment intention Based on the test results in table 4.13 it shows that the original sample value is positive at 0.296 so that the direction of the test is in accordance with the proposed hypothesis, which is positive. Then the t-statistic value is 2.526 > 1.66 and the p-value is 0.012 <0.05. Thus, testing hypothesis 1 is fulfilled, or H4 is accepted. This means that Financial Literacy has a positive effect on Investment intention.

The results of testing the hypothesis for the financial literacy variable show that the capital market has a significant positive effect on student investment intention. According to Mandagie et al (2020) financial literacy is defined as knowledge and understanding of financial concepts and risks, skills, motivation, and self-confidence to apply the knowledge and understanding possessed in the context of making effective financial decisions, improving the welfare of individuals and the financial community, and participate in economic activities.

When the behavior of students in managing their finances has good knowledge and skills, it can show the behavior of taking a wise attitude about their finances. The desire or intention in investing can arise because of a good level of financial literacy. Financial literacy is very necessary if you want optimal investment results. Based on the data processing performed, it shows that the first hypothesis (H3) in this study is accepted. This can be because students have capital market training so that students have the basis for investing in the capital market.

This is in line with research by Upadana (2020), Hikmah and Rustam (2020), Pangestika and Rusliati (2019), and Hasnah et al (2022) who stated the same result, that financial literacy has a positive effect on student investment intention.

5. CONCLUSION

Based on the analysis that has been carried out in the previous chapter which has analyzed the data and conducted discussions to test the effect of investment knowledge, investment motivation, capital market training, and financial literacy on student investment intention, it can be concluded as follows:

1. Investment knowledge has a positive and significant effect on student investment intention.
2. Investment motivation has a positive and significant effect on student investment intention
3. Capital market training has a positive and significant effect on student investment intention
4. Financial literacy has a positive and significant effect on student investment intention

Limitations of research that still need to be improved in further research are:

1. This research uses a questionnaire as a research instrument, not supported by direct interviews with respondents.

2. This research was conducted limited to students in the province of the Special Region of Yogyakarta. That way it doesn't describe the conditions for students in other provinces.

The results of this study can be used as input for higher education institutions, to continue to encourage students to start investing as early as possible. For example, universities can hold seminars on investment, capital markets, and financial literacy, so that students gain knowledge about capital markets and how to manage finances properly so that students have more knowledge and training about investments, capital markets, and how to manage finances to make investments. so that students can be motivated to invest, universities can also hold workshops on investment or financial literacy so that students can practice directly managing finances so they can invest in the capital market. Investment is a provision for facing the future, without investment it can enable life in the future to be less prosperous in terms of economic factors.

Capital market parties can also cooperate with universities to hold more capital market events or capital market workshops. So that students can learn directly from the source and are expected to be able to provide investment knowledge, motivation, training, and financial literacy, which can later strengthen students' intentions to invest in the capital market.

Based on the results of the analysis and conclusions, the suggestions that can be given in this study are as follows:

1. Future research is expected to broaden the scope of respondents from other provinces.

2. Future research is expected to be able to interview respondents directly, in order to produce more accurate data.

REFERENCES

Aditama, R., Ahmad N. (2020) ‘‘Pengaruh Pelatihan Pasar Modal Terhadap Minat Investasi Mahasiswa di Pasar Modal Dengan Pengetahuan Investasi dan Manfaat Investasi Sebagai Variabel Intervening’’, Business and Accounting Education Journal. Universitas Negeri Semarang.

Airlangga, I. (2020) ‘‘Pengaruh Motivasi Investasi dan Pengetahuan Investasi Terhadap Minat Investasi di Pasar Modal pada Mahasiswa FE UNIYOS’’, Yos Soedarso Economics Journal. Universitas Yos Soedarso Surabaya.

Ajzen, I, (1991) ‘‘The Theory of Planned Behavior’’, Organ. Behav. Hum. Decis. Process. 50: 179–211.

Apriani, U. (2020) ‘‘Pengaruh Komponen-Komponen Fraud Star Terhadap Korupsi Dengan Sistem Pengendalian Intern Pemerintah (Spip) Sebagai Variabel Moderasi’’, Jurnal Magister Akuntansi Trisakti, 7(1): 1. https://doi.org/10.25105/jmat.v7i1.6311

Burhanudin. (2021) ‘‘Pengaruh Pengetahuan Investasi Manfaat Investasi Motivasi Investasi Modal Minimal Investasi dan Return Investasi Terhadap Minat Investasi di Pasar Modal’’, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mataram.

Darmawan, A dan Julian, J. (2019) ‘‘Pengaruh Pengetahuan Investasi, Modal Minimal, Pelatihan Pasar Modal Dan Motivasi Terhadap Minat Investasi Di Pasar Modal’’, Studi Pada Mahasiswa FEB Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 15 (1), NERACA, DOI: https://doi.org/10.48144/neraca.v15i1.475

Fareva, I., Zulaihati, S., and Sumiati, A. (2021) ‘‘Pengaruh Ekspektasi Return dan Persepsi Risiko Terhadap Minat Investasi Mahasiswa yang Terdaftar di Galeri Investasi Bursa Efek Indonesia Universitas Negeri Jakarta’’, Indonesian Journal of Economy, Business, Entrepreneurship and Finance, 1(2): 141-150.

Ghozali, I., and Latan, H. (2015) ‘‘Partial Least Squares Konsep, Teknik dan Aplikasi Menggunakan Program Smartpls 3.0 Untuk Penelitian Empiris (Ed.2.)’’, Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.

Hair, J. F., Risher, J. J., Sarstedt, M., and Ringle, C. M. (2019) ‘‘When to Use and how to Report the Results of PLS-SEM’’, European Business Review, 31(1): 2–24. https://doi.org/10.1108/EBR-11-2018-0203

Hartono, J. (2016) ‘‘Metodologi Penelitian Bisnis Salah Kaprah dan Pengalaman-Pengalaman (6 ed.)’’, Yogyakarta: BPFE.

Mandagie, Y. (2020) ‘‘Analisis Pengaruh Literasi Keuangan Pengalaman Investasi dan Toleransi Risiko Terhadap Keputusan Investasi’’, e-journal. Universitas Pancasila Jakarta.

Mastura, A. (2020) ‘‘Pengaruh Motivasi Investasi Pengetahuan Investasi dan Teknologi Informasi Terhadap Minat Berinvestasi di Pasar Modal. Administrasi Bisnis’’, Universitas Islam Malang.

Noviyanti, R., and Nuhasanah. (2019) ‘‘Faktor yang Mempengaruhi Kompetensi Nelayan di Teluk Banten : Menggunakan Partial Least Square Structural Equation Modelling (PLS-SEM) Factors Influencing to The Fishermans Competency in Banten Bay Using Partial Least Square-Structural Equation Mode’’, MarineFisheries, *10*(1): 33–44.

Rodiah, F. (2019) ‘‘Korelasi Pengetahuan Investasi, Literasi Keuangan, Pelatihan Pasar Modal Dan Minat Mahasiswa Berinvestasi Di Galeri Investasi Syariah’’, Jurnal Ekonomi, Keuangan dan Perbankan Syariah P-ISSN 1238-1235, 3(1): 17-37.

Rusita, A. (2019) ‘‘Pengaruh Motivasi Investasi Pengetahuan Investasi Teknologi dan Kemampuan Finansial Terhadap Minat Mahasiswa Berinvestasi di Pasar Modal Syariah’’, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Sekaran, U., and Bougie, R. (2017) ‘‘Metode Penelitian untuk Bisnis (6 ed.)’’, Jakarta: Salemba Empat.

Sholiha, E. U. N., and Salamah, M. (2015) ‘‘Structural Equation Modeling-Partial Least Square untuk Pemodelan Derajat Kesehatan Kabupaten/Kota di Jawa Timur’’, Jurnal Sains Dan Seni Its, 4(2): 169–174, http://id.portalgaruda.org/index.php?ref=browse&mod=viewarticle&article=415 116.

Sugiyono, P. D. (2017) ‘‘Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, dan R&D’’, Penerbit CV. Alfabeta: Bandung.

Tandio, T., dan Widanaputra, A. A. G. P. (2016) ‘‘Pengaruh Pelatihan Pasar Modal , Return , Persepsi Risiko , Gender , Dan Kemajuan Teknologi Pada Minat Investasi Mahasiswa’’, E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana, 16(3): 2316–2341.

Upadana, I Wayan. (2020) ‘‘Pengaruh Literasi Keuangan dan Perilaku Keuangan Terhadap Keputusan Investasi Mahasiswa’’, Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Humanika. Universitas Pendidikan Ganesha Bali.

Wibowo, A and Purwohandoko, (2018) ‘‘Pengetahuan Investasi, Kebijakan Modal Minimal Investasi’’, Pelatihan Pasar Modal Terhadap Minat Investasi (Studi Kasus Pada Mahasiswa FE Unesa Yang Terdaftar di Galeri Investasi FE Unesa).

Wulandari, A. (2020) ‘‘Pengaruh Motivasi Investasi dan Pengetahuan Investasi Terhadap Minat Investasi Mahasiswa di Pasar Modal (Doctoral dissertation, Universitas Ahmad Dahlan)’’.

TARIM FİNANSMANI VE FİNANSAL GELİŞMİŞLİK ARASINDAKİ İLİŞKİ

Murat DİLMAÇ[*]

Serpil SUMER[**]

ÖZET

Tarım sektörü gelişen toplumlarda ekonomik büyüme ve refahın da aynı doğrultuda geliştiği görülmektedir. Tarım sektörünün gelişmesi de sektörde faaliyet gösteren işletmelerin finansman ihtiyaçlarını kolaylıkla karşılamalarına bağlıdır. Bu noktadan hareketle yola çıkılan çalışmada amaç, tarım kredileri ve kamu harcamaları ile finansal gelişmişlik arasındaki ilişkiyi incelemektir. Gelişmiş ve gelişmekte olan 43 ülke çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ele alınmasının nedeni finansal gelişmişliğin, finansal piyasalara erişimin ve finansal piyasa derinliğinin söz konusu ülkelerde var olduğu düşüncesidir. Tarım kredileri ve toplam kamu harcamalarının bağımlı değişken olarak yer aldığı iki model oluşturulmuştur. Oluşturulan modeller Eviews 11 ve Stata 12 programları ile analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında oluşturulan her iki model de anlamlı çıkmıştır. Elde edilen bulgulara göre her iki modelde de finansal gelişmişlik düzeyi ile tarım kredileri ve kamu yatırımları arasında pozitif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki vardır. Ayrıca, finansal piyasaların etkinliği, derinliği ve erişim düzeyleri ile tarım kredileri ve kamu yatırımları arasında negatif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu da tespit edilmiştir. Finansal gelişmişlik tarım kredilerinin kullanımını ve kamu harcamalarını olumlu yönde etkilemektedir. Finansal gelişmişlik arttıkça tarım sektörüne sağlanan krediler ile kamu harcamaları artmaktadır. Finansal derinleşme, finansal piyasalara erişim ve finansal piyasaların etkin olmadığı ekonomilerde fonların reel kesime aktarım süreci zorlaşmaktadır. Nitekim çalışmada elde edilen sonuçlar da bu husus desteklenmektedir. Çalışmadan elde edilen bulgular doğrultusunda finansal derinliğin yeterince olmaması, finansal piyasalara erişim düzeyinin düşük olması ve finansal piyasaların etkin olmaması finansal kesimde yer alan fonların tarım sektörüne reel olarak aktarımını ve kamunun tarım sektörü için yaptığı harcamaları olumsuz yönde etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: *Tarım Finansmanı, Finansal Piyasa Etkinliği, Finansal Gelişmişlik, Finansal Piyasa Derinliği, Finansal Piyasalara Erişim.*

JEL Kodları: *Q14, D53, H59.*

[*] Atatürk Üniversitesi, Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Erzurum, Türkiye, mdilmac@atauni.edu.tr

[**] Atatürk Üniversitesi, Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Erzurum, Türkiye, serpil.sumer@atauni.edu.tr

THE RELATIONSHIP BETWEEN AGRICULTURAL FINANCE AND FINANCIAL DEVELOPMENT

ABSTRACT

It is seen that economic growth and welfare development are in the same direction in societies with developing the agricultural sector. The development of the agricultural sector also depends on the ability of the enterprises operating in the sector to easily meet their financing needs. The aim of the study created from this point of view is to examine the relationship between agricultural loans and public expenditures and financial development. The scope of the study consists of 43 developed and developing countries. The reason for considering developed and developing countries within the scope of the study is the thought that financial development, access to financial markets and financial market depth exist in these countries. Two models have been created in which agricultural credits and total government expenditures are the dependent variables. The created models were analyzed with Eviews 11 and Stata 12 programs. Both models created within the scope of the study were significant. According to the findings, there is a positive and statistically significant relationship between the financial development level (FDI), and agricultural credits and government investments in both models. In addition, it was determined that there is a negative and statistically significant relationship between the efficiency, depth access levels of financial markets and agricultural credits as well as government investments. Financial development positively affects the use of agricultural credits and government investment. As financial development increases, credits provided to the agricultural sector and public expenditures increase. Financial deepening, access to financial markets, and the transfer of funds to the real sector become difficult in economies where financial markets are not efficient. The results obtained in the study support this point. In line with the findings obtained from the study, the lack of financial depth, the low level of access to financial markets, and the ineffectiveness of financial markets negatively affect the real transfer of funds from the financial sector to the agricultural sector and the expenditures made by the public for the agricultural sector.

Keywords: *Agricultural Finance, Financial Market Efficiency, Financial Development, Financial Market Depth, Access To Financial Markets*.

JEL Codes*: Q14, D53, H59.*

1. GİRİŞ

İnsanlık tarihi boyunca önemli ve vazgeçilmez faaliyetlerden biri olan tarım, bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretilmesini kapsamaktadır. İnsanoğlu var olduğu günden beri tarımsal üretim faaliyetlerine başlamış ve tarihi süreçler içerisinde yaşanan ekonomik, sosyal ve teknolojik gelişmelerle birlikte

tarımsal süreklilik de sağlanmaya çalışılmıştır. Ekonomik boyuttan bakıldığında sanayi devrimi ile birlikte tarımsal ürünlerin işlenerek yeni ürünlerin ortaya konması ile tarım, sektör olarak ekonomide yerini almıştır. Tarım sektörü gelişen toplumlarda ekonomik büyüme ve refahın da aynı doğrultuda geliştiği görülmektedir. Özellikle konum ve doğal özellikleri açısından tarımsal üretime elverişli ülkelerin tarım sektörünün de önemli gelişme kaydettiği görülmektedir (Ersoy ve Özsoy, 2017, 2). Coğrafi özellikleri bakımından önemli bir konuma sahip olan Türkiye tarımsal üretim açısından dünya üzerindeki ülkelere kıyasla avantaja sahiptir. Küresel ısınma ile birlikte yaşanan iklim değişiklikleri (kuraklık, sel, fırtına) bazı tarım ürünlerinin yok olmasına neden olmuştur (Bayraç ve Doğan, 2016:24). Küresel ısınmanın yanı sıra küreselleşen dünyanın tek bir pazar haline gelmesi ve pazar koşullarının sürekli değişmesi, kentleşme, ekonomik sistemin bir bütün olması, teknolojik gelişmelerle tarımsal üretimin sistematik hale gelmesi tarımsal üretimi stratejik bir güç haline getirmiştir. Bu stratejik güce sahip olan ülkelerde ekonomik kalkınma sağlanmakta ve toplumun refahında artış meydana gelmektedir (Tiryaki ve Kandil, 2021: 3). Tarımın başta toplumun beslenmesi olmak üzere sanayi, işgücü, nüfus, GSYİH, dış ticaret gibi ülke ekonomisine çeşitli boyutlardan katkısı bulunmaktadır (Uzundumlu, 2012:35).

Ülke ekonomisine katkıları göz önünde bulundurulduğunda tarımsal üretim Türkiye için önemli bir yere sahiptir. Türkiye coğrafi özellikleri bakımından tarımsal üretime elverişli bir ülke olmasına rağmen tarım sektörü bazı sorunlar ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu sorunların temelinde ise tarım finansmanı bulunmaktadır. Türkiye'de tarım sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin küçük ve aile şirketi olması işletmelerin finansman kaynağı bulmalarında zorluk yaşamalarına neden olmaktadır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde finansman kaynağı bulmada zorluk çeken işletmeler daha çok organize olmayan kredi kuruluşlarından finansman ihtiyacını temin etmektedir (Taşkıran ve Özüdoğru, 2010: 151). Oysa gelişmiş ülkelerde finansman ihtiyacı karşılanırken daha çok organize kurumlara başvurulmaktadır.

Bu çalışmada tarım finansmanı ile finansal gelişmişlik arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla tarım kredileri ile tarıma yapılan kamu yatırım ve harcamaları bağımlı değişken olarak alınmıştır. Bağımsız değişken olarak ise; finansal gelişmişlik endeksi (FDI), finansal piyasalara erişim endeksi (FMAI), finansal piyasalar borç endeksi (FMDI) ile finansal piyasalar etkinlik endeksi (FMEI) alınmıştır. Bağımlı ve bağımsız değişkenlerle iki model oluşturulmuştur. Yapılan analiz sonucunda hem tarım kredileri hem de tarıma yapılan kamu yatırım ve harcamaları ile finansal gelişmişlik endeksi arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın literatürdeki aynı alanda yapılan çalışmalardan farkı ise tarım finansmanı ile finansal gelişmişlik ve finansal piyasalar arasındaki ilişkinin ele alınmasıdır. Nitekim literatürdeki çalışmalar incelendiğinde sıklıkla tarımda sürdürülebilirlik, tarımda kullanılan finansman yöntemi ve tarım finansmanında karşılaşılan sorunların ele alındığı dikkat

çekmektedir. Bu çalışma aynı alanda yapılan çalışmalardan ele alınan değişkenler ve yapılan analiz yönü ile farklılık göstermektedir. Bu çalışmanın tarım finansmanı ile ilgili yapılan çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. LİTERATÜR

Tarım; ziraat, mühendislik, ekonomi, çevre, sürdürülebilirlik ve finans gibi pek çok alanda araştırmacıların dikkatini çekmiş ve üzerine pek çok çalışma yapılmıştır.

Tarım sektörü ile çevresel faktörler, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmalarda tarımsal üretimin yapıldığı alanlarda enerji tüketimi, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi bulunmaktadır (Zhang vd., 2019; Chen vd. 2018; Luo vd., 2017). Tarımsal üretimden kaynaklanan karbon emisyonu yenilikçi teknolojiler, kimyasal ilaç ve gübre kullanımının azaltılmasına yönelik oluşturulacak politikalar ile azaltılabilir (Shen vd., 2018; Hossain ve Chen, 2021). He (2019), tarımsal üretimde yaşanan sorunların çözülmesi ile ulusal ekonomik kalkınmanın sağlanacağını ve sosyal refahın gelişeceğini belirtmiştir. Ayrıca tarımsal ekonomide karşılaşılan sorunlar ise sürdürülebilirlik ve yeşil kalkınmanın tarım sektörüne entegre edilmesi suretiyle gerçekleşebilecektir.

Fadeyi (2018), Nijerya'da tarım finansmanında küçük ölçekli çiftçileri ele alan çalışmaları, Turveu (2017) ise; Almanya, Avrupa ve ABD'de tarım finansmanı için kurulan kooperatiflerin tarihsel süreç içerisindeki gelişimini incelemiştir. Shkodra ve Shkodra (2018), Kosova'da büyük ölçekli tarım kredilerine mikro kredilere kıyasla daha fazla erişim sağlandığını, mikro finans kredilerinin ise küçük ölçekli tarım kredilerine kıyasla daha fazla erişim sağladığını belirtmiştir. Adesugba ve Mavrotas (2020), Nijerya'daki küçük ölçekli çiftçiler ile küçük ve orta ölçekli tarım işletmelerinin tarım finansmanına erişimde çeşitli zorluklarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Teye ve Quarshie (2021), bankalar ve finansman kuruluşları tarafından küçük ölçekli çiftçilere duyulan güvensizliğin çiftçilerin kredi ve kredilere erişimlerinde engel teşkil ettiğini ifade etmişlerdir.

Laskar ve Rashid (2021), tarımın sosyal ve ekonomik refahın artışı için önemli olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle kırsal alanlarda yapılan verimli tarım sayesinde bölgenin ekonomik ve sosyal açıdan kalkınması sağlanmaktadır. Ancak kırsal bölgelerde tarım yapan çiftçilerin finansal hizmetlere erişim eksikliğinin bulunması tarımsal üretimi ve kırsal kalkınmanın önündeki en önemli engeldir (Teye and Quarshie, 2021; Ayanlade and Radeny, 2020; Gassner et al., 2019; Mausch et al., 2018). Dhillon ve Sharma (2018), tarım finansmanında karşılaşılan sorunların zamanında ve çiftçilere verilecek yeterli finansman tutarı ile giderilebileceğini belirtmişlerdir. Tarım finansmanının önündeki bir diğer engel ise organize olmayan kurumlardan kredi kullanımı ve çiftçilerin finansman yöntemleri hakkında yeterince bilgi sahibi olmamalarıdır. Türkiye için de bu durum farklı değildir. Türkiye'de tarım üreticilerin

çoğunluğu organize olmayan kredileri tercih etmekte ve çiftçilerde finansman yöntemleri ile ilgili bilgi eksikliği bulunmaktadır (Taşkıran ve Özudoğru, 2010; Ersoy ve Özsoy, 2017).

Siddarth ve Hosmani (2020)' ye göre tarım kapsayıcı bir büyümeye sahiptir. Nitekim tarımsal finansman sisteminin güçlendirilmesi ile tarımda verimlilik artacak, kırsal kalkınma sağlanacak, sosyal ve ekonomik refah artacaktır. Liv vd. göre de; tarım, hem çiftçilerin temel geçim kaynağını oluşturması açısından hem de sanayide belirli sektörlerdeki üretimde girdi olarak kullanılması açısından ülke ekonomisi için önemli bir yere sahiptir. Çiftçilerin yoksulluğunun azaltılmasında ve modern tarım uygulamalarının kullanılarak sürdürülebilir tarımın sağlanmasında tarım kredileri son derece önemlidir.

Literatürde tarım ile ilgili konular incelendiğinde tarımsal süreklilik, tarımda karşılaşılan sorunlar, iklim değişikliğinin tarım üzerindeki etkileri, tarımda kullanılan kimyasal ilaç, gübre ve makinelerin çevre kirliliği üzerindeki etkileri, tarım finansmanın da karşılaşılan sorunlar üzerine çalışmaların yapıldığı dikkat çekmektedir. Ancak tarım finansmanı ile ilgili yapılan çalışmaların tarım ile ilgili diğer alanlarda yapılan çalışmalara kıyasla daha az olduğu dikkat çekmektedir. Finansal gelişmişliğin ülke ekonomisi üzerindeki etkisi göz önünde bulundurulduğunda tarım finansmanı ile finansal gelişmişlik üzerine yapılan çalışmaların yok denecek kadar azdır.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü veri tabanı (FAOSTAT) ve Dünya Bankasından elde edilen verilerden faydalanılmıştır. Verilerin sürekliliğine bağlı olarak tarım kredileri ile ilgili veri setinde zaman boyutu 2005-2019 arası yıllık olarak 15 dönemi ve 28 ülkeyi kapsarken, doğrudan devlet desteği ile ilgili veri setinde ise zaman boyutu 2009-2019 arası yıllık 10 olarak dönemi ve 43 ülkeyi kapsamaktadır. Araştırmanın konusu olan tarım sektörüne sağlanan krediler ve toplam kamu harcamaları ile ilgili olarak verileri düzenli olan ve analize dahil edilen ülkeler Tablo 1'de sunulmuştur. Çalışmanın verileri Eviews11 ve Stata 12 paket programları ile analiz edilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Kapsamındaki Ülkeler

Tarım Sektörüne Sağlanan Kredi Miktarı (C2A) Modelindeki Ülkeler			
Australia	Greece	Malaysia	Sri Lanka
Belgium	Hungary	Mexico	Switzerland
Bulgaria	India	New Zeala	Thailand
Canada	Indonesia	Nigeria	Tunisia
Costa Rica	Ireland	Pakistan	Turkey
Egypt	Israel	Singapore	United Kingdom

Germany	Italy	Spain	United States
Toplam Kamu Harcamaları (GOEX) Modelindeki Ülkeler			
Australia	Denmark	Italy	Russian Federation
Azerbaijan	Egypt	Japan	Singapore
Belgium	Finland	Kazakhstan	South Africa
Brazil	France	Latvia	Spain
Bulgaria	Germany	Lithuania	Sweden
Canada	Greece	Netherland	Switzerland
Chile	Hungary	New Zealand	Turkey
China	Iceland	Norway	Ukraine
Costa Ric	Indonesia	Paraguay	United Kingdom
Croatia	Ireland	Peru	United States
Czechia	Israel	Poland	

Çalışmada tarım sektörüne sağlanan kredilerin toplamı (C2A) ile doğrudan devlet yatırımları (GOEX) bağımlı değişken olarak belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan bağımsız değişkenler ise ülkelere ait finansal piyasalar etkinliği indeksi (FMEI), finansal gelişmişlik indeksi (FDI), finansal piyasalar derinlik indeksi (FMDI) ve finansal piyasalara erişim indeksinden (FMAI) oluşmaktadır. Ülkelerin tarım sektörüne sağlanan kredi miktarı (C2A) ve hükümetlerin tarım sektörüne verdiği önemin bir göstergesi olan toplam kamu harcamaları (GOEX), ülkelerin finansal gelişmişliklerine bağlı olarak etkinlikleri farklılık gösterebileceği düşünülmektedir. Söz konusu değişikliklerin ne düzeyde ve yönde olabilir sorusuna cevap aramak bu çalışmanın esas amacı olarak belirlenmiştir.

Çalışmada tarım sektörüne sağlanan krediler ve kamu harcamaları için araştırılmak istenilen modeller denklem (1) ve denklem (2)'de sunulmuştur. Modeller, Araştırmanın amacına bağlı olarak, Tarım sektörüne sağlanan krediler Model 1 ile kamu harcamaları ise Model 2 ile tahmin edilmiştir. Bağımlı değişkenler olan C2A ve GOEX verilerinin yüksek değerlerden oluşması modele logaritmaları alınarak dahil edilmiştir.

Model 1:

$$\text{LogC2A} = \alpha + \beta_1 FMEI_{it} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 FMDI_{it} + \beta_4 FMAI_{it} + \varepsilon_{it} \dots\dots t = 1, i = 1 \dots N \quad (1)$$

Model 2:

$$\text{LogGOEX} = \alpha + \beta_1 FMEI_{it} + \beta_2 FDI_{it} + \beta_3 FMDI_{it} + \beta_4 FMAI_{it} + \varepsilon_{it} \dots\dots t = 1, i = 1 \dots N (2)$$

Bu çalışmada, veriler panel veri yöntemi ile analiz edilmiştir. Panel veri, birden fazla birimin verilerini içeren zaman serilerinden oluştuğundan dolayı, iki boyuta sahiptir (Hisao, 2007:1-2). Yatay kesit, her bir birime ait belirli gözlemleri gösterirken, dikey kesit ise bu gözlemlerin zaman serilerinden oluşmaktadır.

4. BULGULAR

Çalışmada öncelikle modellerin yatay kesit bağımlılığı incelenmiştir. Yatay kesit bağımlılığı, paneli oluşturan birimlerden birine gelen şoktan diğer yatay kesit birimlerinin aynı düzeyde etkilendiği varsayımına dayanmaktadır. Model 1 ve Model 2'nin yatay kesit bağımlılığını tespit etmek için CDLM (Pesaran-2004) testinden yararlanılmıştır. Testin sonuçlarına göre her iki modelde de yatay kesit bağımlılığını olduğu tespit edilmiştir. Ülkelerin tarım kredileri, kamu yatırımları veya finansal gelişmişlik göstergelerinden birine gelen şok, diğer ülkeleri de etkilemektedir.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Bulguları

	Model 1	Model 2
Yatay Kesit Bağımlılığı[1]	5.810***	19.142***
*,** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.		

Panel veri analizlerinde, yatay kesit bağımlılığının test edilmesinden sonra serilerin durağan olup olmadığına bakılmaktadır. Ancak, birim kök testleri kısa zaman aralığına sahip veri setlerinde durağan olsa bile yapılacak testler sonucunda durağan olmama problemini doğurabilmektedir (Karlsson ve Lothgren, 2000:254; Efeoğlu ve Emsen, 2021: 157). Bu çalışmada zaman aralıklarının her iki modelde de kısa olmasına bağlı olarak birim kök testleri yapılmamıştır.

Sonraki aşamada, panel veri analizinde kullanılacak tahmin yönteminin belirlenmesi ve varsayımlarının test edilmesi gerekir. Panel veri analizinde tahmin yöntemleri olarak üç model mevcuttur. Bunlar, klasik model, tesadüfi etkiler modeli ve sabit ekiler modelidir. Bu modellerden hangisinin geçerli olduğunu belirleyebilmek için bazı testler yapılması gerekmektedir. Uygulamada başka testler de kullanılmakla beraber bu çalışmada, klasik modele karşı sabit etkiler modelinin geçerliliğini test etmek için F testi, klasik modele karşı tesadüfi etkiler modelinin geçerliliğini test etmek için Breusch-Pagan LM testi ve tesadüfi etkiler modelinin sabit etkiler modeline karşı geçerliliğini test etmek için Hausman testi yapılmıştır.

Tablo 3. Model 1 ve Model 2 için F testi, Lm Testi ve Hausman Testi Bulguları

	Model 1	Model 2
F testi	10.67*** (27,388)	518.63*** (42,426)
Lm Testi	266.05***	2135.55***
Hausman Testi	35.47***	114.80***
*,** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.		

Tablo 3'teki bulgulara göre, her iki modelin F testi sonuçları birim etkilerin olduğunu göstermektedir. Bir diğer ifadeyle %1 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezi reddedildiği dolayısıyla klasik modelin uygun olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. LM testine göre ise %1 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezi reddedilmekte ve klasik modelin uygun olmadığı, tesadüfi etkiler modelinin geçerli olduğu tespit edilmiştir. Hausman testi bulgularına göre %1 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezi reddedilmekte, tesadüfi etkiler tahmincisinin tutarsız olduğu ve sabit ekiler modelinin geçerli olduğu tespit edilmiştir.

Modellerin tahmin edilmesinden önceki son aşamada ise kurulan modellerin heteroskedasite, otokorelasyon ve birimler arası korelasyon testleri yapılmıştır. Her iki model için sabit etkiler tahmincisinin geçerli olduğu varsayımına dayalı olarak heteroskedasite tespiti için Değiştirilmiş Wald testi, otokorelasyonun tespiti için Bhargava, Franzini ve Narendranathan (1982)'ın Durbin-Watson testi ve Baltagi ve Wu (1999)'nun LBI- testi ve birimler arası korelasyonun tespiti için ise Pesaran (2007) CD testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Heteroskedasite, Otokorelasyon ve Birimler Arası Korelasyon Test Sonuçları

	Model 1	Model 2
Heteroskedasite testi test istatistiği[1]	13832.13***	2694.41***
Otokorelasyon testi test istatistiği[2]	0.46541122 0.71436692	0.69321873 1.1182852
Birimler arası korelasyon testi[3]	0.859	17.885***
1: Değiştirilmiş Wald testi 2: Bhargava et al. Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI testleri 3: Pesaran (2007) *,** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.		

Tablo 4'teki bulgulara göre her iki model de heteroskedasite ve otokorelasyonun içermekte, Model 2'de ayrıca birimler arası korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara ve her iki

modelin yatay kesitinin zaman kesitinden büyük olmasına da bağlı olarak (N>T) modeller Driscoll-Kraay tahmincisi ile tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Model Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken Tahminci	Model 1 C2A (Driscoll-Kraay)	Model 2 GOEX (Driscoll-Kraay)
FMEI	-1.2115**	-0.2472***
FDI	6.3629**	2.3868***
FMDI	-1.5276**	-1.4832***
FMAI	-5.1781***	-0.2972***
Sabit	26.2929***	25.3957***
R^2	0.0693	0.1606
Gözlem sayısı	420	473
Ülke Sayısı (N)	28	43
Zaman periyodu (T)	15	11
F	29.28***	185.55***
*,** ve *** sırasıyla 0.10, 0.05 ve 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı ifade etmektedir.		

Tablo 4'te tahmin sonuçları incelendiğinde Model 1, 28 ülkenin 420 gözlemini kapsadığı, Model 2 ise 43 ülkenin 473 gözlemini kapsadığı ve her iki modelinde F testlerinin anlamlı olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgulara göre her iki modelde de finansal gelişmişlik düzeyi (FDI) ile tarım kredileri (C2A) ve kamu yatırımları (GOEX) arasında pozitif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki vardır. Ayrıca, finansal piyasaların etkinliği (FMEI), derinliği (FMDI) ve erişim düzeyleri (FMAI) ile tarım kredileri (C2A) ve kamu yatırımları (GOEX) arasında negatif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu da tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Tarım, insanlık tarihi boyunca önemini korumuş ve dikkat çeken bir konu olmuştur. Tarımın teknolojik yeniliğin getirdiği modern araçlarla yapılması için çiftçilerin finansal kaynaklara erişimi hususunda bir engelleri bulunmamalıdır. Finansal kaynaklara erişim sağlayamayan çiftçiler organize olmayan kaynaklara yönelmektedirler. Bu durumda çiftçiler ihtiyaç duydukları miktarı ya tam olarak temin edememekteler ya da piyasadaki mevcut borç oranı üzerinde bir oranla borçlanmaktadırlar.

Organize kaynaklar içerisinde tarım kredileri çiftçilerin başvurdukları finansal kaynaklarının başında gelmektedir.

Ülkelerin tarım sektörüne sağlanan kredi miktarı ve hükümetlerin tarım sektörüne verdiği önemin bir göstergesi olan toplam kamu harcamaları, ülkelerin finansal gelişmişliklerine bağlı olarak etkinlikleri farklılık gösterebileceği düşünülmektedir. Söz konusu değişikliklerin ne düzeyde ve yönde olabilir sorusuna cevap aramak bu çalışmanın esas amacı olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında tarım finansmanında kullanılan krediler ve toplam kamu harcamalarının bağımlı değişken olarak yer aldığı iki model oluşturulmuştur. Yapılan panel analiz sonucunda oluşturulan her iki model de istatistiki bakımdan anlamlı bulunmuştur. Çalışmada Model 1'den elde edilen bulgularına göre, tarımın finansmanında kullanılan kredilerin ülkelerin finansal gelişmişliğini pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir. Diğer yandan, finansal piyasaların etkinliği, finansal piyasaların derinliği ve finansal piyasalara erişimin tarımın finansmanında kredi kullanımı üzerinde negatif yönlü bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Benzer bir şekilde Model 2 de de tarıma yapılan kamu yatırımları da ülkelerin finansal gelişmişlik düzeyi artırmaktadır. Ancak finansal piyasaların etkinlik, finansal piyasaların derinlik ve finansal piyasalara erişim düzeylerinin kamu harcamaları üzerinde negatif yönlü etkisi olduğu tespit edilmiştir. Her iki model arasında farklılık finans kuruluşları aracılığıyla sağlanan finansmanın kamu finansmanına göre ülkelerin finansal gelişmişliği, finansal piyasaların etkinliği ve finansal piyasalara giriş düzeyleri üzerinde daha fazla etkiye sahiptir.

Finans kuruluşlarının kredilerinin olası yüksek maliyeti finansal piyasaların hacim olarak büyümesini ve likiditesinin artmasına etki edebilmektedir. Ancak, tarımsal sektörün gelişmişliğine bağlı olarak kredi kullanımındaki artış finansal hizmetlere erişimi, düşük maliyetli finansal kaynak teminini ve sermaye piyasasının etkinlik düzeyini negatif yönde etkileyebilmektedir. Bu durumda hem kredilere hem de kamu yatırımlarına olumsuz bir şekilde yansımaktadır.

Tarım sektörüne yapılacak kamu yatırımları ise bu olumsuzlukları azaltmakla beraber, tarım sektörünün finansal gelişmişlik düzeyine etkisini de azaltmaktadır. Kamunun yatırımlarının hacim olarak daha az olması, bu sonucun elde edilmesinde önemli bir faktör olabilir. Hükümetler, tarıma yönelik yatırımları azalttıkça, finansal gelişmişlik düzeyi üzerinde piyasanın büyüklüğü üzerinde ve likidite hacminde olumsuz etkileri olabilecektir.

Taşkıran ve Özüdoğru (2010), özellikle gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimde yaşanan engelin finansal kaynaklara ulaşmak olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada da benzer bir şekilde, finansal kaynaklara erişimde veya kullandırılan finansal hizmetlerdeki değişim düzeyi her iki finansman kaynağı üzerinde negatif yönlü bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Erişim düzeyi veya finansal hizmetler çeşitliliği artıkça tarım sektörü daha farklı finansman kaynaklarına yönelebildiğini

göstermektedir. Ancak bunun yanında, tarım sektöründeki üretim seviyelerinin değişimleri de bu negatif ilişkinin sebepleri arasında yer alabilir. Tarım sektöründe dünya genelinde hem istihdam hem de üretim yönünden azalışlar görülmektedir. Artan üretim maliyetleri, küresel ısınma, ekonomik zorluklar vb. sorunlara bağlı olarak tarım sektörüne kayıplar yaşatabilmektedir. Gelecekte gıdaya olan talebin önemli oranlarda artacağı aşikardır. Üretimin hem miktar hem de kalite olarak artırılabilmesi için bir çok alanda yatırım yapılması gerekebilmektedir. Önemli finansman ihtiyacının olacağı tarım sektörü için şimdiden hükümetlerin mevcut planlarını gözden geçirmeleri ve sektörün önem derecesini yükseltmeleri gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Adesugba, M., and Mavrotas, G. (2020) ‘‘Agricultural Finance Constraints in the Nigerian Agricultural Sector’’, African Finance Journal, 22(2): 1-21.

Ayanlade, A., and Radeny, M. (2020) ‘‘COVID-19 and Food Security in Sub-Saharan Africa: Implications of Lockdown during Agricultural Planting Seasons’’, Npj Science of Food, 4(1): 13. https://doi.org/10.1038/s41538-020-00073-0.

Baltagi, B. H., and Wu, P. X. (1999) ‘‘Unequally Spaced Panel Data Regressions with AR (1) Disturbances’’, Econometric Theory, 15(6): 814-823.

Bayraç, H. N., and Doğan, E. (2016) ‘‘Türkiye’de İklim Değişikliğinin Tarım Sektörü Üzerine Etkileri’’, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 11(1): 23-48.

Bhargava, A., Franzini, L., and Narendranathan, W., (1982) ‘‘Serial Correlation and the Fixed Effects Model, Review of Economic Studies’’, Oxford University Press, 49(4): 533-549.

Chen, J., Cheng, S., and Song, M. (2018) ‘‘Changes in Energy-Related Carbon Dioxide Emissions of the Agricultural Sector in China from 2005 to 2013’’, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 94: 748-761.

Dhillon, P. S., and Sharma, K. (2018) ‘‘Agriculture Finance and Farmer Producer Organizations’’, Pritpal Singh Dhillon et al., Journal of Management Research and Analysis (JMRA), 2(1): 193-196.

Efeoğlu, R., ve Emsen, S. (2021) ‘‘Kamu Harcama Alt Kalemleri ve Yolsuzluk İlişkileri’’, Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, (657): 149-164.

Ersoy, M., and Özsoy, M. Ş. (2017) ‘‘Tarım Finansmanının Kalkınmadaki Rolü ve Önemi: Bir Model Önerisi’’, Öneri Dergisi, 12(47): 1-14.

Fadeyi, O. A. (2018) ‘‘Smallholder Agricultural Finance in Nigeria: The Research Gap’’, Journal of Development and Agricultural Economics, 10(11): 367-376.

Gassner, A., Harris, D., Mausch, K., Terheggen, A., Lopes, C., Finlayson, R., and Dobie, P. (2019) ‘‘Poverty Eradication and Food Security Through Agriculture in Africa: Rethinking Objectives and Entry Points’’, Outlook on Agriculture, 48(4): 309–315. https://doi.org/10.1177/0030727019888513.

He, X. (2019) ‘‘Analysis on the Development Path of Ecological Agriculture Economy from the Perspective of Sustainable Development’’, 2019 International Conference on Emerging Researches in Management, Business, Finance and Economics (ERMBFE 2019), Shanghai, China, from 2019-10-15 to 2019-10-16.

Hossain, M. A., and Chen, S. (2021) ‘‘The Decoupling Study of Agricultural Energy-Driven CO 2 Emissions from Agricultural Sector Development’’, International Journal of Environmental Science and Technology, 1-16.

Hsiao, C. Panel Data Analysis—Advantages and Challenges. TEST 16, 1–22 (2007). https://doi.org/10.1007/s11749-007-0046-x

Karlsson, S. and Lothgren, M. (2000) “On the Power and Interpretation of Panel Unit Root Test”, Economics Letters, 66: 249-254.

Laskar, F. A., and Rashid, A. (2021) ‘‘Impact of Agriculture Finance on Agricultural Development in Southern Part of Assam’’, Indian Journals 12(1): 1-6. https://doi.org/10.5958/2321-5828.2021.00007.3

Li, S., Gong, Q., and Yang, S. (2019) ‘‘Analysis of the Agricultural Economy and Agricultural Pollution Using the Decoupling Index in Chengdu, China’’, International journal of Environmental Research and Public Health, 16(21): 4233.

Luo, Y., Long, X., Wu, C., and Zhang, J. (2017) ‘‘Decoupling CO2 Emissions from Economic Growth in Agricultural Sector Across 30 Chinese Provinces from 1997 to 2014’’, Journal of Cleaner Production, 159: 220-228.

Mausch, K., Harris, D., Heather, E., Jones, E., Yim, J., and Hauser, M. (2018) ‘‘Households' Aspirations for Rural Development Through Agriculture’’, Outlook on Agriculture, 47(2): 108–115. https://doi.org/10.1177/0030727018766940

Pesaran, M. (2007) ‘‘A Simple Panel Unit Root Test in the Presenceof Cross-Section Dependence’’, Journal of Applied Econometrics, 22: 265–312. doi:10.1002/jae.951

Shen, Z., Baležentis, T., Chen, X., and Valdmanis, V. (2018) ‘‘Green Growth and Structural Change in Chinese Agricultural Sector During 1997–2014’’, China Economic Review, 51: 83-96.

Shkodra, J., and Shkodra, L. (2018) ‘‘Impact of Agricultural Finance in Rural Areas–Case Study Kosovo’’, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 24(5): 737-741.

Siddarth, N. M., and Hosmani, A. P. (2020) ‘‘Challenges and Opportunities of Agricultural Finance in India’’, International Journal of Business, 1(1): 62-69.

Taşkıran, R., ve Özüdoğru, H. (2010) ‘‘Türkiye'de Tarımsal Kredi Uygulamaları’’, Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi, (1): 150-163.

Teye, E. S., and Quarshie, P. T. (2021) ‘‘Impact of Agricultural Finance on Technology Adoption, Agricultural Productivity and Rural Household Economic Wellbeing in Ghana: A Case Study of Rice Farmers in Shai-Osudoku District’’, South African Geographical Journal, 1-20. DOI: 10.1080/03736245.2021.1962395

Tiryaki, M.F. ve Kandil Göker, İ.E. (2021) ‘‘Türkiye'de Tarım Sektörünün Finansal Yapısı ve Tarımın Finansmanı Üzerine Bir Çalışma: Alternatif Bir Finansman Yöntemi Olarak Selem Sözleşmeleri’’, İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi, 6(14): 1-18.

Turvey, C.G. (2017) ‘‘Historical Developments in Agricultural Finance and the Genesis of America’s Farm Credit System’’, Agricultural Finance Review, 77(1): 4-21.

Uzay, N. (2002) ‘‘Kamu Büyüklüğü ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği (1970-1999)’’, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (19): 151-172.

Uzundumlu, A. S. (2012) ‘‘Tarım Sektörünün Ülke Ekonomisindeki Yeri ve Önemi’’, Alinteri Journal of Agriculture Science, 22(1): 34-44.

Zhang, L., Pang, J., Chen, X., and Lu, Z. (2019) ‘‘Carbon Emissions, Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from the Agricultural Sector of China's Main Grain-Producing Areas’’, Science of the Total Environment, 665: 1017-1025.

INFORMATION SYSTEMS IN MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Aygun AKBAR ALİYEVA[*]

ABSTRACT

The activity of the industrial enterprises of the modern countries of the world was impossible without information processing. Processing the information gives a better result, then, let it be a matter of fact. Information technologies are widely used in the management of modern companies. There are 2 aspects of enterprise management that interact with each other: enterprise management principles and information technology. Modern methods of industrial enterprises management require more sophisticated technological solutions. On the other hand, today's level of technologies opens us new opportunities for enterprise management. Enterprise management and information technology are closely related to information systems. For this reason, experts of companies, as well as researchers-scientists, conduct scientific research on this topic. In an increasingly competitive environment, information processing is essential to increase efficiency in an industrial enterprise.

***Keywords*:** *Industrial Production, Scientific and Technological Progress, Information Systems, Information Technologies, Enterprise Management.*

JEL Codes: *M15.*

[*] PhD in economics, Institute of Control Systems, Baku, Azerbaijan, e-mail: aliyevaaygun1978@gmail.com, ORCID: 0000-0003-4660-9324.

ENDÜSTRİYEL İŞLETMELERİN YÖNETİMİNDE BİLGİ SİSTEMLERİ

ÖZET

Modern dünya ülkelerinin sanayi işletmelerinin faaliyeti bilgi işleme olmadan imkansızdır. Konunun gerçekleştirilmesi söz konusu olduğunda bilgi işleme daha etkilidir. Bilgi teknolojileri, modern şirketlerin yönetiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Kurumsal yönetimin birbiriyle etkileşim halinde olan 2 yönü vardır: kurumsal yönetim ilkeleri ve bilgi teknolojisi. Modern endüstriyel işletme yöntemleri daha gelişmiş teknolojik çözümler gerektirir. Öte yandan, günümüzün teknoloji seviyesi, işletme yönetimi için bize yeni fırsatlar sunuyor. Endüstriyel işletme yönetimi ve bilgi teknolojileri, bilgi sistemleri ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle araştırmacı-bilim adamlarının yanı sıra bir takım firmaların uzmanları da konu ile ilgili bilimsel araştırmalar yapmaktadır. Bilgi işleme, giderek artan rekabet ortamında bir sanayi kuruluşunun verimliliğini artırmak için önemli bir konudur. Günümüzde herhangi bir işletmenin pazardaki konumunu sürdürebilmesi için etkin bir şekilde çalışabilen bir bilgi sistemine sahip olması gerekmektedir. Akıllı teknolojilerin uygulanmasıyla oluşturulan etkin bilgi sistemleri, hem otomatik sistemlerle yönetimi organize eder hem dış bilgi kaynaklarının yolunu açar. Ülkemizde bu yönde çok önemli çalışmalar yapılıyor.

Anahtar Kelimeler: *Endüstriyel Üretim, Bilimsel Ve Teknolojik Ilerleme, Bilgi Sistemleri, Bilgi Teknolojileri, İşletme Yönetimi.*

Jel KODLARI: *M15.*

1. INTRODUCTION

Information systems can be called one of the most effective means of modern information technology used today in industrial enterprises. In enterprises, information systems are widely used to meet the information needs of both management processes and individual users.

The era in which we live is the era of mass computerization and information society. In an information society, the business activities of a modern person, the management of a developed enterprise and organization cannot be imagined without a computer and modern information technologies.

When solving the issues of accounting and control at industrial enterprises, including planning, management of production stages, the purchase and sale of goods, etc., computer technology is used intensively. Nevertheless, there is a need for more intensive and systematic use of information technology in the management of modern industrial enterprises.

In order to make the right decisions under conditions of dynamism, uncertainty and risks, corresponding to a market economy, it is necessary to constantly monitor various areas of financial and economic activities of the industrial enterprise (production, personnel, supply, sales, etc.). For this reason, the modern approach to management requires, among other things, sufficient investment in information technology. Of course, as the scale of the enterprise increases, the amount invested should increase accordingly. It is known that in a highly competitive environment, enterprises that make better use of information technology and are efficiently organized win. Consequently, using a systematic approach to the use of information technology, it is possible to increase the efficiency of its use.

If we pay attention to the history of economic formation of developed countries, we see that rapid economic growth and qualitative changes in industrial production set a number of new scientific and practical tasks. For realization of these processes the creation of technical and technological systems, application of computer technology, methods of cybernetic and mathematical modeling are priority. The modern stage of development of our country is characterized by a sharp demand for efficiency, completeness and reliability of information for making effective decisions in all spheres of management. In the modern era, when technology and engineering are developing at an unstoppable rate, it creates conditions for the use of new and innovative methods in the concept of quality management. The characteristics of the product itself are decisive in deciding which of these technologies and innovative methods to choose.

There are various ways of producing a highly competitive industrial product. But the main two points where all roads intersect are information processing and product cost reduction. The knowledge-intensiveness of manufactured industrial products is one important element in determining the level of intelligence of a nation.

Modern management is built on the basis of making optimal management decisions by processing information generated in various fields, using new technologies. Over time, the change in the volume and nature of information to be processed for decision-making has led to a change in processing technology, its constant updating and the creation of a modern information network and information system (Isayev vd., 2019: 165).

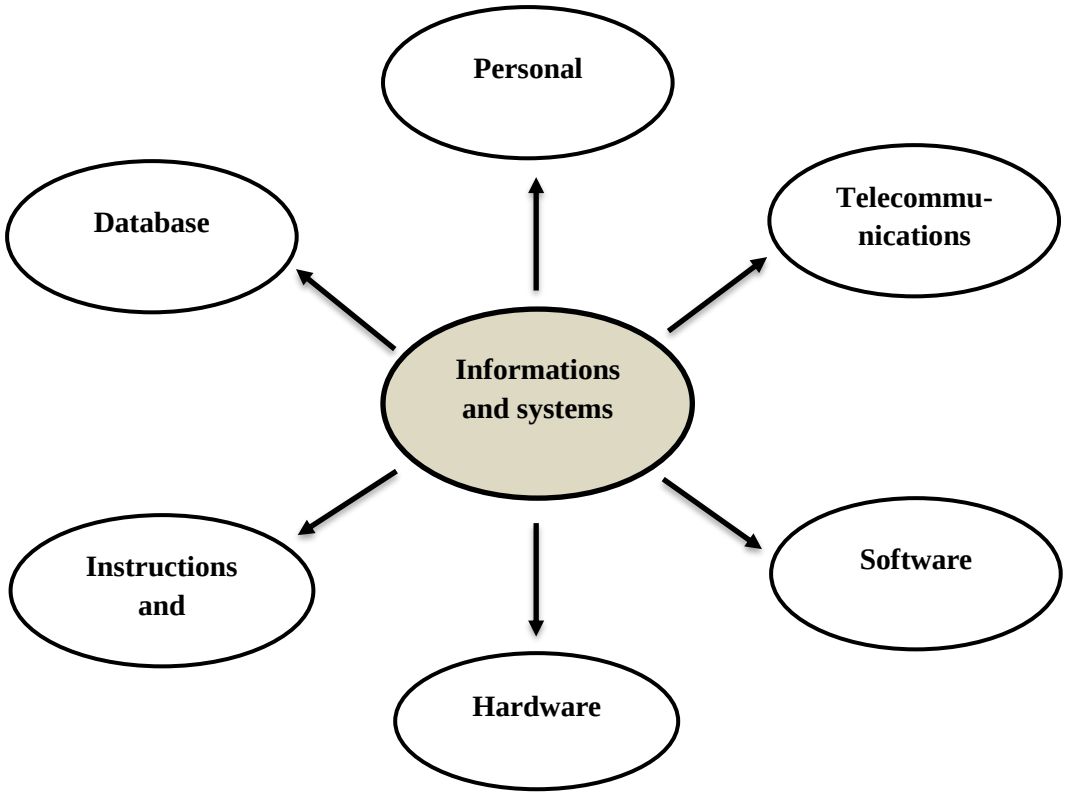
The task of these information systems in strategic management is to provide company management with information about the long-term trend of development, best technologies, products and management methods. This information is designed to develop a strategy that allows the company to maintain its competitiveness in the long term.

The task of information systems in tactical management is to provide middle and top management specialists in the company with the maximum speed and quality of information. This information is intended for making the most correct decisions in an industrial enterprise.

In the operational management of an enterprise, the task of information systems is to ensure the high-quality performance of repeatedly repetitive tasks associated with inputting and processing information, and the presentation of corresponding documents (Alizadeh, vd, 2016: 248).

The main components of information systems are hardware, software, telecommunications, databases and data warehouses, human resources, and procedures. Hardware, software, and telecommunications constitute information technology (IT).

Fig. 1. Components of the IS.



When we talk about information technology used in industrial enterprises, we mean the infrastructure that ensures the implementation of information processes. Information technologies are formed of communication channels through which information is transmitted, programs that control the processes of collecting, storing, processing (analysis) and presentation of information, computer and other hardware that ensures their implementation. Since information acts at the technological level as data, it is considered the organizer of this information technology. Programming languages involved in

the implementation of information processes, protocols that implement information transfer, data storage and transmission models and other tools are also associated with information technology. Data, therefore, is the core of the infrastructure.

Modern enterprises are very vulnerable to management errors. In most cases, a manager's foresight, business experience and size of capital are not enough to withstand market competition.

The information system in enterprises of different orientation is a complex complex, which is created by means of new technologies and a systematic approach, and consists of technical, software, information, organizational, methodological and legal means of support. The most important function of the information system at the enterprise is to provide management personnel and specialists with relevant information needed to make decisions. To perform this process, it must provide automated collection, storage, search, processing of information and issuance of results to users.

In industrial enterprises, the information system consists of one or more computer networks, database (information), database management system, a set of application programs, an interface that provides a convenient and easy dialogue with users, service personnel (Mirza, yy).

According to the nature of information resources used in an industrial enterprise, information systems can be divided as follows:

- documentary systems;
- factographic systems;
- information retrieval systems;
- document management systems;
- clerical automation systems;
- information management systems;
- information and consulting systems.

Documentary systems are used to work with various documents written in natural language (monographs, periodicals, normative legal documents, articles, dissertations, etc.). Information retrieval systems can be referred to the most used type of document systems.

The main task of an information retrieval system is to collect documents in natural language and provide their search by various criteria. Such systems are used both within the enterprise and on the Internet to collect, systematize and search for various kinds of documents (Isayev vd., 2019: 165).

Document management systems are used to automate the process of document management in the enterprise. It is possible to organize electronic documents circulation by means of creation of computer networks and usage of electronic versions of the documents in all functional divisions of the enterprise.

Workflow systems allow by means of creation of a computer network to fully automate the document flow between the management, heads of functional divisions and employees within the enterprise.

Factographic systems - cover the processing of typed data, collected and specially developed on the basis of factual data. The main functional unit of this type of information systems is a database management system. Factographic systems are also used to solve problems requiring the processing of collected data.

Depending on the functions they perform in the enterprise, these systems are divided into 3 groups:

- information and reference systems;

- information and management systems;

- information and consulting systems.

Information and reference systems are used to provide answers to users' questions in the relevant field of application. Thus, the user can send to the system two kinds of inquiries: regulating and arbitrary.

The content and periodicity of a regulating inquiry are known in advance. There is no predetermination in arbitrary queries. The system responds to a query in two ways: by finding appropriate data and delivering them to the user or by performing certain processes on the found data as a result of their processing.

The main function of information and management systems in the enterprise is to provide information when making management decisions. For this reason, the systems in question are also called decision support systems. Their task is to respond to regulatory or discretionary requests from users. In enterprise management, normative queries coming into the system are processed in the relevant functional departments (supply, sales, accounting, etc.) planning, accounting, control, etc.

Information and advisory systems advise the decision-maker (board member, department head, etc.) in the decision-making process and offer him possible options. On the basis of these options offered by the system, the corresponding decisions are made. Since the main activity of such systems is knowledge-based, their intellectual level is high. A widespread type of information and consulting systems are expert systems.

Documentary and factual systems are systems that collect and store both documents and factual information, search and, if necessary, its processing. Such systems are also called integrated systems, and they are considered the most complex of existing information systems. In general, these systems consist of 2 subsystems working with documents and factual information (data), respectively.

Table 1. Classification of IS by the Type of Tasks to be Solved

Marketing system	**Production systems**	**Financial and accounting systems**	**Personnel system (human resources)**	**Other systems, (on the example of the IS management)**
Market research and sales forecasting	Scope of work planning and development of schedules	Order portfolio management	Analysis and forecasting of manpower requirements	Control over the firm's operations
Sales management	Operational control and production management	Credit policy management	Maintaining personnel records archives	Identifying operational problems
Recommendations for the production of new products	Analysis of equipment performance	Financial plan development	Analysis and planning of training	Analysis of management and strategic situations
Analysis and price setting	Participation in the formation of orders to suppliers	Financial analysis and forecasting Ensuring the process of making strategic decisions		Ensuring the process of making strategic decisions
Order bookkeeping	Inventory management	Budget control		
		Accounting and Salary Calculation		

Common variants of factual systems perform the process of extracting factual information from documents related to the relevant subject area. In English, this process is called data mining. More advanced versions of this type of systems are used in the enterprise, and in addition to the data from the received documents, also receive knowledge (knowledge discovery) (Isayev vd., 2019: 256).

For a better understanding of the functional purpose in Table 1 shows the IS on the type of typical tasks that they solve.

Information systems in the enterprise can also be classified according to the methods of organization or architecture at the enterprise. It should be noted that the classifications of information systems are, in a sense, conventional. In most cases, large information systems have all or some relevant classes of problems. For example, corporate information systems created for large industrial enterprises may consist of several subsystems that perform different functions.

Given the above features of information systems, it can be noted that the purpose of implementing an information system at the enterprise is to collect the necessary information and its further processing

and transformation, ensuring its timely transfer to the personnel who requested the information, whether for decision-making, strategic control or implementation of decisions made by the enterprise.

Consequently, a manager's productivity depends on his or her skills in managing the capabilities of the information system to produce the desired result. To summarize, an information system can be described as an effective interconnection of technical equipment, software, infrastructure and trained personnel aimed at facilitating the planning, control, coordination, decision-making and management of an enterprise.

2. CONCLUSIONS AND SUGGESTIONS

The article investigated the intelligent information systems and technologies used in the industrial sector and evaluated their role in the modern life.

The conclusions and suggestions obtained as a result of the study can be noted as follows:

1. Information technologies and systems are widely used and considered indispensable in such areas of the world industry economy as financing, accounting, planning, management, etc.

2. The article examined the information systems used in the management of industrial enterprises and gave their classification.

3. Considering all the positive and negative aspects, it can be noted that it is impossible to imagine the era of modern technology without information and information systems.

4. Intelligent technologies used in the industrial sector have a particular impact on competition between enterprises, creating conditions for offering better services and products.

Implementation of information systems in the enterprise is of great importance for the organization of production. It opens up certain advantages, such as:

- efficient management between the production departments of the enterprise;

- fast and reliable data exchange;

- secure access to relevant data and documentation;

- provides time and labor savings for enterprise personnel;

- improvement of organizational and departmental methods;

- management of routine activities.

REFERENCES

Alizadeh M.N., Musayev I.K., Aliyev E.B. (2016) ‘‘Management of Modern Information Systems, Baku-2016, Textbook: 248.

Isayev M.M., Mahmudbeyli L., Gurbanov F. (2019) ‘‘Information Systems and Databases’’, Baku-2019, textbook: 165

Isayev M.M., Makhmudbeyli L., Shekaraliyev S., Osmanov A. (2019) ‘‘Automated Control Systems in the Railway Transport’’, Textbook, Baku-2019: 256.

Mirza G.R. (y.y.) ‘‘Application of İntelligent İnformation Systems in Economics’’, 84.

SELECTED ASPECTS OF THE EUROPEAN UNION EMISSIONS TRADING SYSTEM IN THE POST-COVID ERA

Milan BEDNÁŘ*

ABSTRACT

Since 2018, we have seen a dramatic increase in the prices of emission allowances within the European Union Emissions Trading System (EU ETS). These increases were a result of gradually stricter regulation by the EU authorities. Specifically, it was the introduction and reforms of the Market Stability Reserve and a revision of climate objectives in the "Fit for 55" package. Moreover, the coronavirus crisis and the war in Ukraine significantly influenced the overall macroeconomic uncertainty. Some economists argue that the System contributed to the 2022 energy crisis in the EU. However, the issue is much broader, and the System induces indirect effects through different transmission channels. The objective of the paper is to revisit and examine the international macroeconomic implications of the European Union Emissions Trading System. It aims to analyse the effects of the EU ETS on international competitiveness and related indices such as employment and GDP growth. First, the paper gives an overview of the development of the EU ETS and related economic aspects. Second, it provides a systematic and up-to-date literature review focusing on expert studies' time frame, nature, and limitations. Third, the paper emphasises the cost-benefit approach and explores various aspects of the EU ETS. These include the over- and under-allocation of allowances, international and national market distortions, insufficient emission coverage, volatility of prices connected to long-term investment incentives, windfall profits, insufficient international cooperation, and carbon leakage. Finally, the paper summarises the economic policy implications of the EU ETS, concludes that it needs significant reform, and provides policy recommendations.

Keywords: *EU ETS, EU Allowances, Competitiveness, Climate Change, Green Deal.*

JEL Codes: *F20, O19, Q58.*

* Ph.D., Department of Economic and Social Policy, Faculty of Economics, Prague University of Economics and Business, nám. W. Churchilla 1938/4 130 67 Prague 3, Czech Republic, e-mail: milan.bednar@vse.cz, ORCID 0000-0001-8253-0379

1. INTRODUCTION

The European Union Emissions Trading System (EU ETS) is a framework which is one of the main tools of the EU's environmental policy in dealing with greenhouse gas emissions. The EU claims that the System is its cornerstone for addressing climate change. Moreover, it is the world's first major and largest carbon market (European Commission, 2022).

The central idea behind the EU ETS is an internalisation of externalities. Various companies are polluting the environment due to their production processes, and this environmental damage is not compensated within the market (included in the production price). One of the possible solutions is to impose a tax on the company to create a stimulus for more cost and environmentally-efficient approaches. The approach is referred to as a Pigouvian tax and is preferred when it is not possible to determine ownership rights (it is not possible to determine the owner of an air). Hence, the EU ETS can be simplified as a tax framework. The approach is connected to many issues, including a determination of the proper size of the tax, dead-weight losses, market distortions, low efficiency of government expenditure, and other aspects.

This paper aims to evaluate the main aspects of the current state of the EU ETS connected to economic efficiency, competitiveness, and overall cost-benefit analysis. The objective of the paper is to revisit and examine the international macroeconomic implications of the European Union Emissions Trading System. The paper draws from a wide range of expert resources and connects the different aspects and implications of the EU ETS. The paper presents a qualitative analysis based on a literature review and various methods, including deduction, induction, analysis, and synthesis.

First, the paper gives an overview of the development of the EU ETS and related economic aspects. Second, it provides a systematic and up-to-date literature review focusing on expert studies' time frame, nature, and limitations. Third, the paper emphasises the cost-benefit approach and explores various aspects of the EU ETS. These include the over- and under-allocation of allowances, international and national market distortions, insufficient emission coverage, volatility of prices connected to long-term investment incentives, windfall profits, insufficient international cooperation, and carbon leakage. Finally, the paper summarises the economic policy implications of the EU ETS and provides policy recommendations.

2. DEVELOPMENT OF THE EU ETS

The System limits the right to emit specified pollutants over an area. Participating companies can then trade emission rights (allowances) within that area. Hence, it is sometimes called a "*cap and trade*"

system. The EU ETS operates in the EU countries plus Iceland, Liechtenstein, and Norway.[1] The System limits emissions from around 10,000 installations in the power sector and manufacturing industry, as well as emissions of airlines operating between the selected countries.

Nevertheless, it covers only approximately 40% of the EU's greenhouse gas emissions[2] and operates only in the selected sectors (European Commission, 2022). Therefore, even within the EU, the System is incomplete. Currently, the number of emissions trading systems around the world is increasing. Besides the EU emissions trading system (EU ETS), national or sub-national systems are already operating or under development in Canada, China, Japan, New Zealand, South Korea, Switzerland, and the United States.

The main factor which led to the creation of the EU ETS was the adoption of the Kyoto Protocol in 1997. The treaty included emissions trading as one of the three so-called *flexible mechanisms*, complemented by the Clean Development Mechanism and Joint Implementation Mechanism. Later, the 2001 proposal for the EU ETS Directive set a decentralised approach by giving significant discretion to the member states regarding the number of emissions trading allowances they could allocate. Moreover, it also proposed that the initial allowances be allocated free of charge for the initial trading period of 2005–2007 (refer to Wråke et al., 2012).

2.1. Individual Phases of The EU Ets

The EU ETS was set up in 2005 and has been gradually reformed. Over time, it increased its areal and sectoral coverage, as well as the intensity and number of restrictions. The System is now in its fourth phase, which will take place between 2021–2030.

Phase 1, which took place between 2005–2007, was seen as a three-year pilot project of "*learning by doing*" when the EU ETS would need to function effectively to help the EU meet its Kyoto targets. The framework covered only CO2 emissions from power generators and energy-intensive industries, while almost all allowances were given to businesses for free (European Commission, 2022). During this phase, the price of allowances fell to zero in 2007 when supply significantly exceeded the demand for emissions allowances. This imbalance resulted from very mild restrictions when the individual EU countries required more allowances than necessary to protect the health of private businesses.

Phase 2, which took place between 2008–2012, was an attempt to reform the System and make it more "*environmentally efficient*". The number of allowances was capped at 6.5% below the 2005 level.

[1] However, some other systems have either been directly linked to or based on the EU ETS in the recent years. These include the Swiss and the UK ETS frameworks.

[2] Moreover, it covers only selected gases which, according to the European Commission (2022), can be measured, reported, and verified with a high level of accuracy. These include carbon dioxide, nitrous oxide, and perfluorocarbons.

Three new countries were added to the EU ETS (Iceland, Liechtenstein, and Norway). Moreover, the penalty for non-compliance was increased, and an auction system was introduced – the proportion of free allocation fell slightly to around 90% (European Commission, 2022). The European Commission took a stricter approach and tried to restrict the prohibitively high demand for allowances by forcing the EU member countries to revise their national allocation plans. However, this phase coincided with the financial crisis of 2008–2009, which led to a greater emissions reduction than expected due to lower economic activity. It led to a large surplus in the supply of allowances and credits, gradually reducing the allowance price. Hence, the System experienced a similar situation as in the first phase. However, it was caused by different factors.

Phase 3, which took place between 2013–2020, was another attempt to reform the System. Nevertheless, the European Commission gradually took a much more aggressive approach, and the System was changed considerably. It included more sectors and gases in the EU ETS, a single EU-wide cap on emissions replaced the national allocation plans, and auctioning began to be used as the default method for allocating allowances – instead of free allocation. The European Commission (2022) estimated that 57% of the total general allowances were auctioned during this phase. Later, additional regulations were introduced, such as the Market Stability Reserve, which was used to decrease the number of emissions allowances further. As a result, the allowance price began to rise after 2017. The end of this phase coincided with the coronavirus crisis, which led to a series of events that made the allowance price volatile.[3]

Phase 4, which commenced in January 2021, can be characterised by additional allowance cuts and another Market Stability Reserve reform to better respond to the existing economic shocks. The European Commission (2022) estimates that the share of allowances to be auctioned remains the same as in the previous phase. Nevertheless, it can be argued that the System is very rigid, and the high allowance price substantially harms the EU businesses by lowering their competitiveness and consumers' welfare or disposable income.

2.2. Price Development of Eu Allowance

EU Allowance (EUA) is a financial instrument that allows the emission of one metric ton of CO2 for participants under the EU-ETS. At the end of each annual compliance cycle, all EU-ETS participants must surrender enough EUAs to cover all their emissions of that cycle. In recent years, the EUA market has been showing a powerful dynamic when the price has been drastically increasing and potentially adversely affecting all the EU economies.

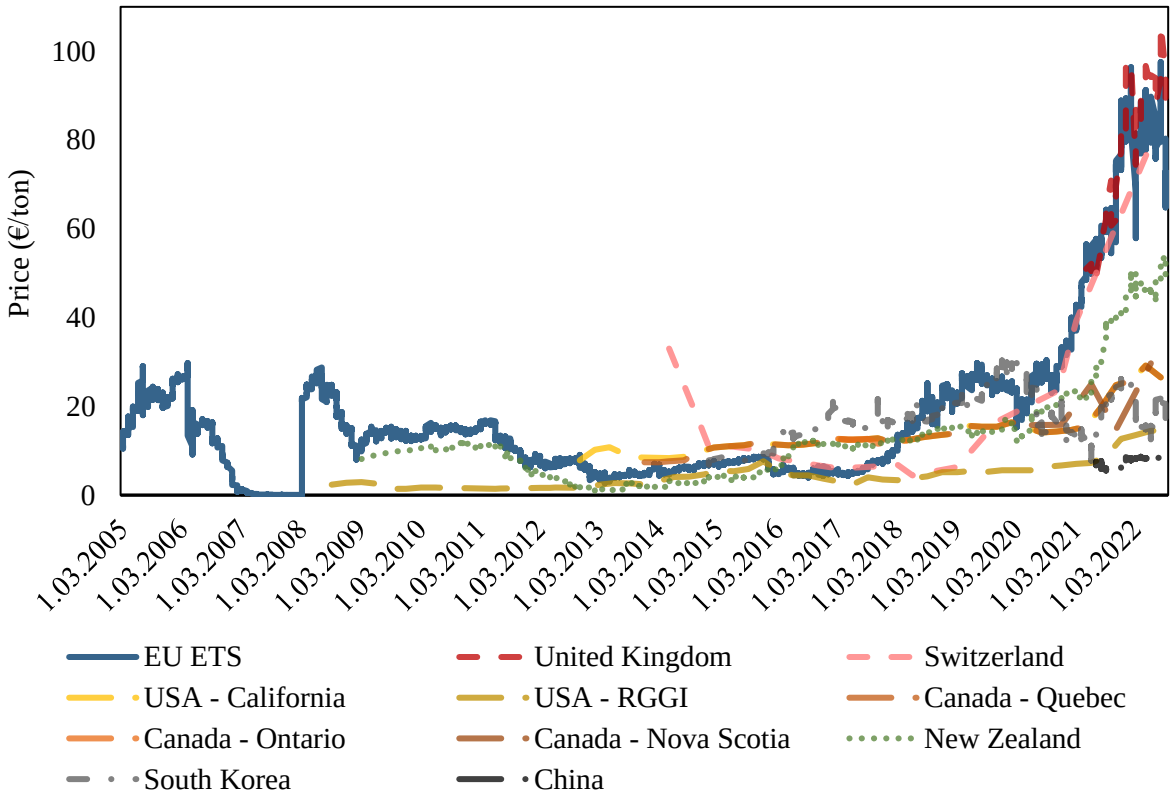
[3] In the short term, we have seen a decrease in the price due to lower economic activity. However, the price began to increase after some time due to the effects of expansionary economic policies.

An international comparison of emissions allowance prices is provided in Figure 1 below. The EU ETS currently shows the highest price level, accompanied by United Kingdom's and Switzerland's systems due to direct and indirect linkages. Internationally, we observe significant price disparities.

The most extensive dynamic has been recorded in the last two years. The EUA price fluctuated between 109 and 64 €/ton. As of 2022, the EUA price level is a multiple of other systems. For instance, Chinese ETS currently stands at 8.45 €/ton. The disparity has significant macroeconomic implications and is alarming.

The current high value of the EUA price is a consequence of many factors. First, note that the price has been increasing since 2018 with some exceptions. Possibly the main factor was another round of reforms of the EU ETS. It included reform of the Market Stability Reserve and stricter environmental objectives set in the "*Fit for 55*" package. These reforms restricted the supply of emissions allowances, leading to a price increase.

Figure 1. International Allowance Prices (2005–2022)



Source: International Carbon Action Partnership (2022), own processing.

Later, the EU countries experienced a series of lockdowns which resulted, among other factors, in high inflation rates and government stimulus packages.[4] Expansionary fiscal and monetary policies stopped the possible decline resulting from the coronavirus crisis. However, these measures would not be necessary if lockdowns were not in place. The efficiency of these lockdowns in containing the coronavirus crisis is highly debatable. In early 2022, Russia invaded Ukraine and triggered an energy crisis within the EU. Political actions resulted in even higher gas prices, which stimulated the EUA price when private subjects shifted from gas to electricity sources – hence, more allowances were suddenly needed. All of the mentioned factors then reinforce the overall price increase. Notice that the energy crisis is not the only cause of the EUA price increase. Arguably, the EU ETS framework is rigid and is not able to deliver a flexible response.

3. LITERATURE REVIEW

The literature, its focus and conclusions have been developing in accordance with the development of the individual EU ETS phases. Hence, it is appropriate to differentiate the findings and their implications as they are focused on different periods and aspects of the EU ETS – the System has constantly been evolving. Furthermore, the quality of the studies varies widely, and some are arguably biased and influenced by ideology. These studies usually use emotive statements and promote potential benefits while neglecting the real costs of the System and related policy measures.[5]

We also need to distinguish between simulation and empirical (econometric) studies as the conclusions' validity varies. Studies based on model simulations should not be used as evidence because the estimates depend on the chosen parameters and are not inferred from the actual data. In addition, studies based on microeconomic data should be more reliable. However, some aspects cannot be credibly evaluated even by using disaggregated data – for instance, the issue of carbon leakage, which is connected to competitiveness. Finally, these types of data are not available when concerning other aspects, such as consumer welfare, when some companies can pass the costs on to consumers. A complex empirical or statistical evaluation of all the main effects of the EU ETS is likely not possible. Therefore, the existing findings need to be contrasted with theoretical knowledge.

Several initial simulation studies showed only relatively modest effects on competitiveness. The authors concluded that the EU ETS would not significantly affect competitiveness and related figures of the affected companies and countries in the EU (see Oberndorfer et al., 2006; Oberndorfer, & Rennings, 2007; Demailly & Quirion, 2008; Martin et al., 2014). However, other authors (ITPS, 2005

[4] Note that other channels such as the decline in GDP growth and economic expectations, connected to high macroeconomic uncertainty put an opposite pressure – lowering the EUA price.
[5] Similarly to the "promotion" of the euro currency.

or Hone, D. et al., 2006) suggested that some sectors could be hit very negatively, especially energy-intensive basic industries such as aluminium, steel, or cement sectors. Hence, the preliminary conclusions were mixed.

Many expert studies, which examined the second phase and most of the third phase of the EU ETS, also concluded that the EU ETS did not have a significant impact on companies' competitiveness, employment, and profits (Chan, 2012; Dechezleprêtre et al., 2018; Verde, 2018; Ellis et al., 2019). However, some authors were cautious and added information that this may change in the future – depending on the development of the System and the allocation of allowances – trade-offs within free-allocation versus full-auctioning System (see Prūse, 2012; or Abrell et al., 2011). Arguably, the EU ETS had a relatively low effect due to the low price of allowances. For instance, Joltreau and Sommerfeld (2018) concluded that the findings were caused by a large over-allocation of emissions allowances leading to a price drop and the ability of firms to pass costs onto consumers in some sectors. The main lesson is that the competitiveness issue should not be analysed alone and should be contrasted with consumers' living standards and disposable income.

Later, as the EU ETS was further developed, critical arguments and adverse empirical findings began to appear. However, these findings were not always adequately interpreted and emphasised. For example, a document made for the European Commission by CE Delft and Oeko-Institut in 2015 stated that: "*In line with the literature, our econometric results show that significant cost pass-through could be observed for a number of products, in particular in the cement, iron & steel and refineries sectors, with the actual rates of pass-through diverging*". Marin et al. (2017) also stated that firms have likely reacted to the EU ETS by passing-through costs to their customers. The conclusion implies the far-reaching adverse effects of the EU ETS on the welfare of consumers. Note that the group of consumers is broad, and the desired effects of the EU ETS on the price motivation of the respective companies are failing. Instead of the specific company, all the households pay the price and take the economic burden.

Joltreau and Sommerfeld (2018) later explained that the cost pass-through combined with free allocation, in turn, partly generated windfall profits. Furthermore, Ramboll Management Consulting (2021) states that the EU ETS has a regressive impact on households (low-income households are affected more negatively) when significant cost pass-through is registered. This effect occurs because carbon-intensive consumer goods and services tend to make up a higher share of their consumption baskets. At the same time, the findings of Koch and Themann (2022) indicate that environmental policy can exacerbate pre-existing structural differences in productivity dynamics among European economies. According to the authors, the benefits of productivity growth are very pronounced in Northern European countries and broadly shared among many firms. A significantly higher share of firms is either unresponsive or more prone to adverse effects in Southern European countries. The research of Ferrara

and Guia (2022) shows that those companies, which the EU ETS is compensating for the higher electricity costs, are exhibiting a negative performance in terms of turnover, the value of total assets and employment.

Fanelli and Ortis (2020) even claim that "*The Emission Trading Scheme (ETS), …, has proved to be inefficient, especially at counteracting the effects of global trade growth*." The authors explain that replacing European products with emerging countries' imports has led to an apparent decrease in EU emissions. However, it has also led, at the same time, to a substantial increase in global emissions. It has resulted in lower production efficiency, associated with higher environmental impacts on most imported products. Arguably, this "*paradox*" should not be surprising because it is well-known that regulations, which are poorly designed, pose a risk of adverse or even counter-effects. Also, other aspects of the EU ETS are being revisited. A 2021 study from the International Monetary Fund argues that carbon leakage rates differ across countries and could be larger than current estimates suggest (Misch & Wingender, 2021). Finally, these studies did not consider the sharp increase in the allowance price between 2021-2022. It exacerbated all the adverse effects, including loss of competitiveness, promotion of structural disparities and other macroeconomic instabilities.

4. MACROECONOMIC ASPECTS OF THE EU ETS

This paper describes and discusses the main aspects of the EU ETS connected to macroeconomic performance and economic stability. Nevertheless, these aspects should not be seen as separate phenomena because they interact. The transmission effects are possibly reinforced through these linkages.

4.1. Market Distortions, Competitiveness Pressures, and Sub-Optimal Allocation of Allowances

When a macroeconomic measure discriminates between different economic sectors, it inevitably leads to market distortions or inefficiencies. A price increase of a particular product induced substitution effects, provided that the demand for such product is not fully inelastic. Moreover, there is a change in producer and consumer surpluses as the individuals are paying or selling goods or services for suboptimal prices or in suboptimal amounts. We can expect that the net gainers from the EU ETS are those firms that 1) are able to pass the cost increases on to their consumers, 2) have low emissions relative to the allocation of allowances in that economic sector, 3) are able to reduce their emissions relatively cheaply, or 4) have low exposure to power generation sector (refer to Klepper & Peterson, 2004). Furthermore, the issue also has multiple international dimensions. The EU ETS covers only selected sectors within the EU, creating disparities between different national regions, various EU countries, or even the EU as a whole and the rest of the world. Moreover, the EU ETS also poses

significant indirect effects, such as an increase in electricity prices, which lowers the overall competitiveness of EU businesses (even sectors outside EU ETS are affected through this channel), and the well-being of all EU citizens.[6]

A channel which partly mitigates the competitiveness pressures is the ability to pass the cost increases on to their consumers. Hence, the price elasticity of demand is essential – lower elasticity is associated with higher cost pass-through. Specifically, it depends on the exposure to international trade from suppliers that are not being faced with climate change policies and the world market power of national industrial sectors. Moreover, competitiveness risk can be decreased when a specific sector is not exposed to international competition – when operating solely inside the EU, where all the competitors face the same environmental policies (see Meleo, 2014). Nevertheless, different EU countries have different sectoral structures, competitiveness levels, natural resources, or opportunities (different supply-chain structures, quality of institutional background, and other factors). Therefore, the regulation creates significant rigidities and instabilities even in a sector operating solely inside the EU. This fact has significant implications for the stability of the common euro currency or regional convergence. Healy et al. (2015) conclude that: "*There is a general consensus in the literature reviewed that in the energy sector there has been a substantial pass through of carbon costs and windfall profits*". Moreover, the research of Cludius et al. (2020) indicates that the extent of the estimated pass-through rates diverges between products and countries/regions. However, a significant cost pass-through was estimated for several products, with results being the most conclusive for the cement, iron, steel, and refineries sectors.

Furthermore, the EU tried to mitigate the competitiveness issue by free allocation of allowances – but its share has been gradually declining. The sectoral differences make it difficult to decide which sectors should get a higher or lower portion of these allowances. Ultimately, it has been a political decision influenced by the power of sectoral interest groups. The fact has nothing to do with optimal economic allocation. Poor decisions may significantly impact the cost pressures in different economic sectors – the issue of over- and under-allocation of allowances. De Bruyn et al. (2008) notes that even if we conclude that a sector (on average) shows no competitiveness effects, various products or firms within that sector may still show rather significant effects. Concurrently, the ratio between CO2 emissions and costs may not be evenly spread within a sector. The issue is another problem connected to centralisation – averaging. The system of free allocation represents a form of direct cost compensation. Ferrara and Guia (2022) explain that decarbonisation implies conversion to electrification and a subsequent increase in electricity consumption. Therefore, economic compensation

[6] The EU ETS also operates in some countries outside the EU within the European Economic Area. However, it is neglected in the text due to easier comprehension.

might be appropriate. However, their research shows that: 1) the amounts transferred to firms might not fully compensate for the higher cost of energy in aided countries, 2) there is evidence of negative performance in terms of turnover, the value of total assets and employment of beneficiaries, and 3) the adverse effects fade in sectors more exposed to carbon leakage risk (which is possibly indirect evidence of carbon leakage).

The ETS price on carbon might be seen as an unfair cost to EU industries, which must compete with unregulated industries in other countries (Burtraw & Themann, 2018). The fact has been recently connected with many controversies regarding unfair competition practices or even false arguments supporting the EU ETS. Researchers from the German Advisory Council on the Environment (Hentrich et al., 2009) explicitly admit that "*Emissions trading has created a new scarcity, and grandfathering constitutes a subsidy that is used to reach additional policy goals related to energy and distribution policy. With respect to energy policy, the objective was to protect the German coal industry; but in terms of distribution policy, the hidden agenda was to allocate as many emissions allowances as possible to the industries involved*." Hence, the System also induces competition effects among different national regulatory authorities and promotes political imbalances within the EU. The effects make the System even less efficient, raising both direct and indirect costs of the regulation.

As of 2022, Germany's parliament approved a 200-billion-euro fund to tackle the energy crisis and protect companies and households from the impact of soaring energy prices (Reuters, 2022). Arguably, this action represents a complete violation and contempt for the system of environmental regulation. At the same time, other German authorities vigorously promote the environmental agenda within the EU, leading to a schizophrenic and paradoxical situation. These actions are then copied in other EU member states without adequate regulation of the process, further exacerbating the EU's macroeconomic and political imbalances. Furthermore, the European Commission (2021a) claims that the current situation of energy price increases is not the result of the EU's climate ambition. The statement is aimed at supporting the EU ETS. Nevertheless, it is a false argument because EU ETS directly affects energy prices and vice versa[7] while putting pressure on the energy-production mix – abandoning coal and promoting gas power plants in the past. Moreover, Muûls (2016) concludes that the EU ETS has reduced industrial carbon emissions while it has had no detrimental effects on economic performance. According to the existing literature (even before 2016), it is false information. Arguably, these initiatives result from ideological, political, and financial pressures that further promote the EU ETS's adverse effects.

[7] The issue was explained in the previous paragraphs. Paradoxically, the webpage also contains the information that: "*High gas prices themselves contribute to an increasing carbon price since they lead to an increased use of coal for power generation and consequently trigger more demand for emission allowances*."

4.2. Carbon Leakage and International Cooperation

The competitiveness pressures are partly addressed by individual companies themselves as some of them are able to shift their production abroad – outside the regulatory barricade. Wråke et al. (2012) claim that this fact would make the emissions trading system less effective, raise the overall cost of reaching the environmental objective, and could potentially result in reduced employment at home. Alternatively, it might facilitate a loss of market share to firms outside of the EU. In the short run, firms facing higher variable costs will have to raise prices, resulting in declining sales, or reduce their prices, thus eroding their profit margin (ibid.). This effect, often referred to as carbon leakage, has raised much concern among many EU industries.

The research on carbon leakage is drastically evolving. As mentioned in the third chapter, the researchers initially could not find direct empirical evidence of this occurring (for instance, see Hausotter et al., 2011) due to various reasons, including methodological limitations. However, newer research by the International Monetary Fund suggests that carbon leakage rates differ across countries and could be larger than its current estimates (Misch & Wingender, 2021). De Bruyn et al. (2008) suggest that: "*In theory, the best option, from the perspective of mitigating the effects for energy-intensive industries - would be to set up a system of border tax adjustments and export subsidies to compensate for the higher costs of EU ETS*." As of 2022, the EU agreed to implement Border Carbon Adjustment (CBAM) in the following years.[8]

In principle, the EU importers will buy carbon certificates corresponding to the carbon price that would have been paid had the goods been produced under the EU's carbon pricing rules. Conversely, once non-EU producers can show that they have already paid the price for the carbon used in the production of the imported goods in a third country, the corresponding cost can be fully deducted from the EU importers. Supposedly, the CBAM should help reduce carbon leakage risk by encouraging non-EU countries' producers to green their production processes (European Commission, 2021b). In a nutshell, the EU producers and consumers will have to pay for the emissions of third-party producers, which puts additional competitiveness and welfare pressures. To be specific, Evans et al. (2020) show that replacing free allocation with an import-only BCA would weaken the competitiveness of EU producers in foreign markets.[9] The regulation is arguably inferior and less efficient than the free allocation system of allowances, which is gradually phased out.

[8] A reporting system will apply as from 2023 for those products with the objective of facilitating a smooth roll out and to facilitate dialogue with third countries, and importers will start paying a financial adjustment in 2026 (European Commission, 2021b).

[9] Furthermore, Wooders et al. (2009) concludes that: "*Neither free allowances nor BCAs deal fully with competitiveness and leakage issues, let alone the range of secondary issues that implementation of the options could lead to*."

Furthermore, Zhong & Pei (2022) conclude that the EU CBAM has significant redistribution effects both at the country and sector levels. The burden is unevenly distributed among regions, with China, Russia and India bearing the most. Acar et al. (2021) also stress the negative impacts on Turkey's economy. Arguably, this fact could promotive further political instabilities and disputes, leading to non-negligible social costs or even economic or trade wars. For instance, Ambec (2022) discusses the limited sectoral coverage or the issue of legal compatibility within the World Trade Organisation.

Finally, the CBAM regulation is highly controversial because this approach is a "*regulation of another regulation*". We can identify one of the fundamental issues of centralisation which ultimately lead to the demise of Marxist ideology. These regulations create non-negligible dead-weight losses connected to lower economic efficiency and higher macroeconomic uncertainty, negatively affecting investment and general economic welfare. Even de Bruyn et al. (2008) add that: "*The effectiveness and costs of such a system would, however, highly depend on the accuracy with which these taxes can be determined and the effects that other countries might undertake when being faced with import restrictions and export subsidies of EU member states. If other countries would take compensating mechanisms in their trade tariffs (retaliation), the effects could, in the end, be even worse*."

Another potentially more efficient approach is an international harmonisation or linkage of emission allowance systems. Hausotter et al. (2021) claim that harmonising specific sectors is the most potent response to commonly raised leakage concerns. Linked trading schemes will lead to harmonised carbon prices, which can help eliminate potential competitive distortions arising from different carbon prices in the respective region before linking occurs. As of 2022, only the United Kingdom and Switzerland are linked or based on the EU ETS. Conversely, there is a history of unsuccessful attempts and serious disputes between the EU, the USA, and China – the last two countries being major emissions producers. For instance, refer to the controversial dispute regarding the inclusion of the aviation industry in the EU ETS. Provided that no paradigm shift occurs, we can conclude that the USA, or more importantly, China, will not change their behaviour towards the EU ETS. Arguably, the EU ETS should be restricted or, in the best-case scenario, paused until a significant international harmonisation process is made. Otherwise, the EU will significantly harm domestic producers and consumers by incurring direct and indirect costs associated with substantial economic inefficiencies.

4.3. Windfall Profits

The inefficiencies associated with the EU ETS, particularly the over-allocation of allowances,[10] induces both direct and indirect effects on profits in many sectors – leading to further market distortions.

[10] Under-allocation of allowances leads to low competitiveness issues. However, this effect is much more difficult to estimate due to data and methodological limitations. Moreover, the price of ETS allowances was low in the past.

Notice that the allocation issue cannot be sufficiently solved at a macroeconomic level due to the issues connected with central planning – similar to the case in centrally planned economies in the past.

Wråke et al. (2012) distinguish between two kinds of windfall profits. Direct windfall profit occurs when certain firms are given more allowances than they need and then sell their excess on the market. Indirect windfall profit, arguably more critical, influences the revenue for all generated electricity because electricity prices in competitive markets are determined by marginal production – which in Europe is dominated by fossil fuels. Therefore, electricity prices include the opportunity cost of emissions allowances (ibid.). As a result, energy consumers accuse energy producers of making windfall profits by incorporating the market value of those free rights into the energy prices due to inelastic demand. The research shows a consensus regarding the significant windfall profits of electricity producers. The initial research estimated an amount of more than €19 billion in windfall profits, plus more than €10 billion of "*informational*" rents in the first two phases of the EU ETS (refer to Egenhofer et al., 2011; or Healy et al., 2015). The newest research of de Bruyn et al. (2021) estimates that between 2008-2019, Europe's industry polluters make €30-50 billion in carbon market windfall profits. In absolute terms, additional profits were the highest in the iron and steel sector (€ 11.9 to € 16.1 billion), followed by the cement (€ 7.1 to € 10.3 billion) and refineries (€ 5.9-11.3 billion).

4.4. Investment Incentives and Price Volatility

All the issues mentioned in the previous subchapters lead to a volatility of allowance prices, company profits, or even the total GDP of the EU countries. These major sources of instability harm long-term investment incentives by inducing significant microeconomic and macroeconomic uncertainty. These effects can further exacerbate structural issues in many EU economies, possibly leading to unemployment and production indices fluctuations.

A popular claim is that the EU ETS should induce or even drive innovation – more cost-efficient production – within the EU. However, Egenhofer et al. (2011) claim that: "*In the absence of a comprehensive legally binding and enforceable global agreement, it is probably too optimistic to expect the ETS to drive innovation in green technologies on its own. For this to happen, actual and projected CO2 prices would need to be much higher*." The research of Laing et al. (2013) concludes that the EU ETS lacks flexibility and is unable to adjust to radically altered broader economic conditions in the shape of the financial crisis, which threatens efficacy in providing incentives for abatement. Moreover, the regulatory uncertainty and the lack of clarity on the future development of the EU ETS have undermined the potential of the EU ETS to drive the significant, long-term investments that decarbonisation ultimately requires (ibid.). Finally, Healy et al. (2015) conducted a thorough literature review. They found that there is a consensus that the EU ETS is unable to deliver both low-cost GHG reductions and

promote low-carbon technology – the objectives conflict with one another. Uncertain and currently low EUA prices have failed to promote low-carbon technologies, and complementary policies may be necessary to improve the dynamic efficiency of the EU ETS.

The argument that the EU ETS possibly supports long-term investment incentives is an example of a false argumentation. First, the EU ETS is an environmental tool primarily used to regulate emissions. It should not be used as a macroeconomic tool for business investment regulation – it is inefficient. Second, there is a trade-off between low costs emissions reductions and the promotion of low-carbon technology. Third, there is a dynamic efficiency argument which claims that the EU ETS shapes the companies' incentives and that green investment will benefit the companies and society in the future. Nevertheless, dynamic efficiency also operates in the short term. Suppose the competitiveness of many EU companies is significantly harmed. In that case, they will not be operating in the future (their Chinese or US counterparts will replace them); therefore, the national economies will not benefit from these investments in the long run. In other words, this process is path-dependent.

4.5. Eu's Ambitions and Total Emissions Reduction

One of the main aspects determining the success of the EU ETS is the overall emissions coverage. The data from the World Bank show that the EU emissions created less than 7% of total world greenhouse gas emissions in 2019 (refer to World Bank, 2022; and Our World in Data, 2022). Hence, the EU's world share is rather negligible. The European Commission claims that the EU ETS is the most critical instrument addressing climate change. However, the main instrument should be appropriate foreign policy, which shapes the behaviour of other (more significant) polluters. China, the USA, and India are the most important countries in this regard. Second, even within the EU, the EU ETS covers less than 50% of total greenhouse gas emissions (European Commission, 2021c), rendering it insufficient, ineffective, and disruptive.

Furthermore, some sectors are possibly not affected by competitiveness issues. However, due to inelastic demand, they pass the EU ETS costs directly onto consumers. In this regard, the allowance prices are fully paid by all the EU households. The argument is often promoted by claiming that individuals must also reduce consumption to protect the environment. However, the issue is much more complex. The EU ETS affects not only the household consumption level but also the overall welfare or disposable income of EU citizens. A possible side-effect might be a promotion of the shadow economy and illegal practices, therefore, having adverse second-order effects on the environment. The issue of business competitiveness should be analysed concurrently with the effects on consumer welfare.

Finally, we need to address the claims about the results of the EU ETS. European Commission (2021c) states that since the EU ETS was introduced in 2005, emissions have been cut by 42.8%. This

fact may appear as the ultimate success of the System. Nevertheless, it is essential to know the absolute value in the world context and the list of included gasses and address the correlation and causation issue. First, some studies deny EU ETS emission reductions (for instance, Jaraitė & di Maria, 2016). Second, even studies that support the emissions reduction evidence conclude that the decrease in emissions was caused by various factors, and some of them were arguably more important than the EU ETS. Wagner et al. (2016) claim that about half of the reduction in emissions in France can be accounted for by an increase in the share of gas than coal and oil. At the same time, it is not clear whether the change occurred mainly due to the effects of the EU ETS. Marcu et al. (2021) state: "*It was not the ETS price signal that drove this accomplishment, but other policies which were mainly introduced in the power sector. In this, the EU ETS indeed has little credit to take*." All in all, even the contributions of the EU ETS to emissions reduction can be disputed.

5. CONCLUSIONS AND POLICY RECOMMENDATIONS

The EU ETS has been functioning since 2005, and the literature and research regarding its effects have evolved. Analysts and policymakers need to be very careful when interpreting research findings. It is necessary to differentiate the findings and their implications as they focus on different periods and aspects of the EU ETS as the framework developed over time. Furthermore, the quality of the studies varies widely, and some may be biased and influenced by ideology. These studies usually use emotive statements and promote potential benefits while neglecting the real costs of the EU ETS and related policy measures. Alternatively, some studies are narrowly focused and deal with partial effects without putting them into a proper macroeconomic context. For instance, the business competitiveness effects of the EU ETS should not be analysed alone but together with the consumer welfare effects. Finally, we may expect additional series of critical studies in the future due to the adverse effects of extremely high allowance prices in 2022.

The EU ETS creates or induces a variety of macroeconomic effects. There is a wide range of evidence that the adverse effects prevail while the possible benefits are disputable. The System creates non-negligible market distortions and competitive pressures for various reasons connected to different transmission channels. There is a consensus in the literature about windfall profits, which likely reached tens of billions of euros in different sectors. Most importantly, the EU ETS destabilises national economies. It leads to a volatility of allowance prices, company profits, or even the total GDP of the EU countries. These major sources of instability harm long-term investment incentives by inducing significant microeconomic and macroeconomic uncertainty. These effects can further exacerbate structural issues in many EU economies, possibly leading to unemployment and production indices

fluctuations. Moreover, the EU ETS likely contributes to the EU's declining significance and China's growing dominance in global markets.

The EU ETS also creates significant political pressures among the EU countries and officials. The System is directly connected with unfair competition motivations and practices. For instance, Germany's parliament approved a 200-billion-euro fund to tackle the energy crisis and protect companies and households from the impact of soaring energy prices in 2022. This action represents a complete violation and contempt for the system of environmental regulation.

The reforms of the EU ETS worsened its adverse effects in the past. Furthermore, the new series of regulations, such as the Border Carbon Adjustment to address carbon leakage, is likely to induce a similar response. It is due to incompleteness and a complete lack of international cooperation and harmonisation. Arguably, the EU ETS should be restricted or, in the best-case scenario, paused until a significant international harmonisation process is made. Otherwise, the EU will significantly harm its domestic producers and consumers by incurring direct and indirect costs.

Finally, the success of the EU ETS in reducing emissions levels can be disputed. The EU emissions created less than 7% of total world greenhouse gas emissions in 2019. Hence, the EU's world share is rather negligible. The European Commission claims that the EU ETS is the most crucial instrument in addressing climate change. However, the main instrument should be appropriate foreign policy, which shapes the behaviour of other (more significant) polluters. Furthermore, even within the EU, the EU ETS covers less than 50% of total greenhouse gas emissions (European Commission, 2021c), rendering the System insufficient and ineffective and likely exacerbating its adverse effects.

Future research should focus on the new series of reforms of the EU ETS, the effects of an extremely high allowance price, and, most importantly, it should more closely address the implications of the EU ETS on consumer consumption and the standard of living. The last aspect needs a rigorous examination and should be included in all the analyses as another significant cost connected to the EU ETS.

ACKNOWLEDGEMENT

The paper was prepared with the financial support of the Internal Grant Agency of the University of Economics in Prague, grant number: IGS F5/27/2021.

REFERENCES

Abrell, J., et al. (2011) “Assessing the Impact of the EU ETS Using Firm-Level Data (Bruegel Working Paper 2011/08)”, Bruegel, https://www.bruegel.org/sites/default/files/wp_attachments/WP_2011_08_ETS_01.pdf (17.11.2022).

Acar, S., et al. (2021) “Potential Effects of the EU's Carbon Border Adjustment Mechanism on the Turkish Economy”, Economic Research Forum (27th Annual Conference), https://erf.org.eg/app/uploads/2021/05/1620336721_804_1287018_44ahmetatlac.pdf (18.11.2022).

Ambec, S. (2022) “The European Union's Carbon Border Adjustment Mechanism: Challenges and Perspectives (TSE Working Paper, n. 22-1365)”, Toulouse School of Economics, https://www.tse-fr.eu/publications/european-unions-carbon-border-adjustment-mechanism-challenges-and-perspectives (17.11.2022).

Burtraw, D., Themann, M. (2018) “Pricing Carbon Effectively: Lessons from the European Emissions Trading System (RFF Report)”, Resources for the Future (RFF), https://media.rff.org/documents/PricingCarbonEffectively_Report_1.pdf (20.11.2022).

CE Delft and Oeko-Institut. (2015) “Ex-post Investigation of Cost Pass-Through in the EU ETS: An Analysis for Six Sectors”, Publications Office of the European Union, https://climate.ec.europa.eu/system/files/2016-11/cost_pass_through_en.pdf (20.11.2022).

Chan, H. S., et al. (2012) “Firm Competitiveness and the European Union Emissions Trading Scheme”, SSRN, https://ssrn.com/abstract=2167298 (16.11.2022).

Cludius, J., de Bruyn, S., Schumacher, K., and Vergeer, R. (2020) “Ex-post Investigation of Cost Pass-Through in the EU ETS - An Analysis for Six Industry Sectors”, Energy Economics, 91(1), 104883, DOI: 10.1016/j.eneco.2020.104883.

De Bruyn, S., et al. (2008) “Impacts on Competitiveness from EU ETS: An Analysis of the Dutch Industry”, CE Delft, https://cedelft.eu/wp-content/uploads/sites/2/2021/03/08_7592_31.pdf (20.11.2022).

De Bruyn, S., et al. (2021) “Additional Profits of Sectors and Firms from the EU ETS: 2008-2019”, CE Delft, https://carbonmarketwatch.org/wp-content/uploads/2021/06/CE_Delft_Additional_Profits_ETS.pdf (22.11.2022).

Dechezleprêtre, A., et al. (2018) “The Joint Impact of the European Union Emissions Trading System on Carbon Emissions and Economic Performance (OECD Economics Department Working

Papers No. 1515)", Organisation for Economic Co-operation and Development, https://www.oecd-ilibrary.org/economics/the-joint-impact-of-the-european-union-emissions-trading-system-on-carbon-emissions-and-economic-performance_4819b016-en (20.11.2022).

Demailly, D., and Quirion, P. (2008) "European Emission Trading Scheme and Competitiveness: A Case Study on the Iron and Steel Industry", Energy Economics, 30(4): 2009–2027, DOI: 10.1016/j.eneco.2007.01.020.

Egenhofer, C., et al. (2011) "The EU Emissions Trading System and Climate Policy Towards 2050: Real Incentives to Reduce Emissions and Drive Innovation? (CEPS Special Report)", Centre for European Policy Studies (CEPS), https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2011/01/The%20EU%20ETS%20and%20Climate%20Policy%20towards%202050.pdf (16.11.2022).

Ellis, J., et al. (2019) "Carbon Pricing and Competitiveness: Are They at Odds? (OECD Environment Working Papers No. 152)", Organisation for Economic Co-operation and Development, https://orbi.umons.ac.be/bitstream/20.500.12907/16660/1/f79a75ab-en.pdf (20.11.2022).

European Commission. (2021a) "Questions and Answers: Commission Communication on Energy Prices", https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_21_5202 (23.11.2022).

European Commission. (2021b) "Carbon Border Adjustment Mechanism: Questions and Answers", https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_21_3661 (23.11.2022).

European Commission. (2022) "EU Emissions Trading System (EU ETS).", https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en (15.11.2022).

Evans, S., et al. (2020) "Border Carbon Adjustments and Industrial Competitiveness in a European Green Deal", Climate Policy, 21(3), 307–317, DOI: 10.1080/14693062.2020.1856637.

Fanelli, T., and Ortis, A. (2020) "Climate Change: A New European Union Approach Is Needed", In Capitalism, Global Change and Sustainable Development, Springer International Publishing: 141–147, DOI: 10.1007/978-3-030-46143-0_9.

Ferrara, A. R., and Giua, L. (2022) "Indirect Cost Compensation Under the EU ETS: A Firm-Level Analysis", Energy Policy, 165(1): 112989, DOI: 10.1016/j.enpol.2022.112989.

Hausotter, T., et al. (2011) "Competitiveness and Linking of Emission Trading Systems (Report No. (UBA-FB) 001447/E)", Federal Environment Agency of Germany, https://www.osti.gov/etdeweb/servlets/purl/21403154 (21.11.2022).

Healy, S., et al. (2015) “Review of Literature on EU ETS Performance (Öko-Institut Working Paper 2/2015)”, Oeko-Institut e.V., https://www.oeko.de/oekodoc/2455/2015-001-en.pdf (21.11.2022).

Hentrich, S., et al. (2009) “Emissions Trading and Competitiveness: Lessons from Germany”, Climate Policy, 9(3): 316-329, DOI: 10.3763/cpol.2007.0453.

Hone, D., et al. (2006) “Reviewing the EU Emissions Trading Scheme (Part II) Priorities for Short-Term Implementation (CEPS Task Force Report No. 57)”, Centre for European Policy Studies (CEPS), http://aei.pitt.edu/9535/2/9535.pdf (21.11.2022).

International Carbon Action Partnership (2022) “ICAP Allowance Price Explorer”, https://icapcarbonaction.com/en/ets-prices (17.11.2022).

Jaraitė, J., and di Maria, C. (2016) “Did the EU ETS Make a Difference? An Empirical Assessment Using Lithuanian Firm-Level Data”, The Energy Journal, 37(1): 1-23, DOI: 10.5547/01956574.37.1.jjar.

Joltreau, E., and Sommerfeld, K. (2018) “Why Does Emissions Trading Under the EU Emissions Trading System (ETS) Not Affect Firms' Competitiveness? Empirical Findings from the Literature”, Climate Policy, 19(4): 453-471, DOI: 10.1080/14693062.2018.1502145.

Klepper, G., and Peterson, S. (2004) “The EU Emissions Trading Scheme Allowance Prices, Trade Flows and Competitiveness Effects”, European Environment, 14(4): 201–218, DOI: 10.1002/eet.356.

Koch, N., and Themann, M. (2022) “Catching Up and Falling Behind: Cross-Country Evidence on the Impact of the EU ETS on Firm Productivity”, Resource and Energy Economics, 69(1): 101315, DOI: 10.1016/j.reseneeco.2022.101315.

Laing, T., et al. (2013) “Assessing the Effectiveness of the EU Emissions Trading System (Working Paper No. 126)”, Centre for Climate Change Economics and Policy, https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2014/02/WP106-effectiveness-eu-emissions-trading-system.pdf (22.11.2022).

Marcu, A., et al. (2021) “2021 State of the EU ETS Report”, ERCST, Wegener Center, BloombergNEF and Ecoact, https://ercst.org/wp-content/uploads/2021/08/20210414-2021-State-of-the-EU-ETS-Report-vfinal-1.pdf (22.11.2022).

Marin, G., et al. (2017) “The Impact of the European Emission Trading Scheme on Multiple Measures of Economic Performance”, Environmental and Resource Economics, 71(2): 551–582, DOI: 10.1007/s10640-017-0173-0.

Meleo, L. (2014) “On the Determinants of Industrial Competitiveness: The European Union Emission Trading Scheme and the Italian Paper Industry”, Energy Policy, 74: 535–546, DOI: 10.1016/j.enpol.2014.06.030.

Misch, F., Wingender, P. (2021) “Revisiting Carbon Leakage (IMF Working Paper No. 2021/207)”, International Monetary Fund, https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/08/06/Revisiting-Carbon-Leakage-462148 (22.11.2022).

Muûls, M. (2016) “Evaluating the EU Emissions Trading System: Take It or Leave It? An Assessment of the Data After Ten Years (Grantham Institute Briefing Paper No 21)”, Imperial College London, Grantham Institute, https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/grantham-institute/public/publications/briefing-papers/Evaluating-the-EU-emissions-trading-system_Grantham-BP-21_web.pdf (20.11.2022).

Oberndorfer, U., and Rennings, K. (2007) “Costs and Competitiveness Effects of the European Union Emissions Trading Scheme”, European Environment, 17(1): 1–17, DOI: 10.1002/eet.438.

Oberndorfer, U., et al. (2006) “The Impacts of the European Emissions Trading Scheme on Competitiveness and Employment in Europe – A Literature Review”, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (ZEW), http://assets.wwf.org.uk/downloads/ets_competitiveness.pdf (21.11.2022).

Our World in Data. (2022) “Greenhouse Gas Emissions”, https://ourworldindata.org/greenhouse-gas-emissions (20.11.2022).

Prūse, I. (2012) “European Union Emissions Trading System's Impact on Latvia's Competitiveness”, Economics and Management, 17(3): 1021–1026, DOI: 10.5755/j01.em.17.3.2113.

Ramboll Management Consulting. (2021) “Case Study: The EU Emission Trading System”, https://ramboll.com/-/media/files/rm/rapporter/social-impacts-of-climate-mitigation-policies-and-outcomes-in-terms-of-inequality/case-study_tradable-permits_eu-ets_clean.pdf?la=en (23.11.2022).

Reuters. (2022) “Germany's Parliament Approves 200 Billion Euro Fund to Tackle Energy Crisis”, https://www.reuters.com/business/energy/germanys-parliament-approves-200-billion-euro-fund-tackle-energy-crisis-2022-10-21/ (23.11.2022).

Swedish Institute for Growth Policy Studies – ITPS (2005) “Impact of Climate Policy Goals on Competitiveness of Energy-intensive Industry (ITPS A2005:002)”, https://www.tillvaxtanalys.se/download/18.62dd45451715a00666f200d7/1586366203114/Impa

ct%20of%20climate%20policy%20goals%20on%20competitiveness%20of%20energy%20industry-05.pdf (21.11.2022).

Verde, S. F. (2018) “The Impact of the EU Emissions Trading System On Competitiveness and Carbon Leakage (EUI Working Paper RSCAS 2018/53).”, Robert Schuman Centre for Advanced Studies, https://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/59564/RSCAS_2018_53rev.pdf?sequence=4 (19.11.2022).

Wagner, U. J., et al. (2016) “The Causal Effect of the European Union Emissions Trading Scheme: Evidence from French Manufacturing Plants”, Universidad Carlos III, https://www.tse-fr.eu/sites/default/files/TSE/documents/sem2016/environment/martin.pdf (18.11.2022).

Wooders, P., et al. (2009) “Options for Policy-Makers Addressing Competitiveness, Leakage and Climate Change (IISD Report)”, International Institute for Sustainable Development, https://www.iisd.org/system/files/publications/bali_2_copenhagen_bcas.pdf (20.11.2022).

World Bank. (2022) “Total Greenhouse Gas Emissions – European Union”, https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.GHGT.KT.CE?locations=EU (20.11.2022).

Wråke, M., et al. (2012) “What Have We Learnt from the European Union's Emissions Trading System?”, Ambio, 41(1): 12-22, DOI: 10.1007/s13280-011-0237-2.

Zhong, J., and Pei, J. (2022) “Beggar Thy Neighbor? On the Competitiveness and Welfare Impacts of the EU's Proposed Carbon Border Adjustment Mechanism”, Energy Policy, 162(1): 112802, DOI: 10.1016/j.enpol.2022.112802.

PAYLAŞIM EKONOMİSİ EKSENİNDE HİZMET ODAKLI DİJİTAL PLATFORMLAR: AIRBNB ÜZERİNE KAVRAMSAL BİR DEĞERLENDİRME

Müjde AKSOY[*]

Özer YILMAZ[**]

Çağatay BAŞARIR[***]

ÖZET

İçerisinde bulunduğumuz dijital çağda, internet ve bilgi teknolojilerinde yaşanan gelişmeler sosyal ve kültürel alanda olduğu kadar, ekonomi üzerinde önemli etkiler ortaya çıkarmıştır. Bu kapsamda ortaya çıkan paylaşım ekonomisi, sık kullanılmayan veya atıl durumda bulunan ürün ve hizmetlerin, ihtiyaç sahibi diğer bireylerle dijital platformlar aracılığıyla, mülkiyet hakkının devredilmesinden ziyade geçici süre kullanılarak paylaşılmasına imkân veren bir iş modelidir. Dünya çapında ve çeşitli sektörlerde hizmet sağlayan paylaşım ekonomisi uygulamalarının sayısı her geçen gün giderek artmaktadır. Bu çalışmada, kar amacı güden ve hizmet takasında paranın aracı olarak kullanıldığı paylaşım ekonomisi konaklama sektöründeki lider platformlarından biri olarak Airbnb (Airbed & Breakfast) ile ilgili geniş bir kavramsal çerçeve oluşturmaya odaklanılmış ve bu kapsamda Airbnb platformunun gelişimi, konaklama sektörü üzerindeki etkisi ve payı, Dünya üzerindeki uygulamaları güncel literatür çerçevesinde incelenerek, hem pazarlama alanyazınına hem de uygulamalarına katkıda bulunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: : *Paylaşım Ekonomisi, İşbirlikçi Tüketim, Konaklama Sektörü, Airbnb.*

JEL Kodu: *D14, M00, M31.*

[*] Dr. Öğretim Üyesi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Merkez Yerleşkesi, 10200, Balıkesir, Türkiye, maksoy@bandirma.edu.tr, ORCID: 0000 – 0002 – 2995 – 0371.

[**] Doç. Dr., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Merkez Yerleşkesi, 10200, Balıkesir, Türkiye, oyilmaz@bandirma.edu.tr, ORCID: 0000 – 0002 – 8207 – 8682.

[***] Doç. Dr., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Merkez Yerleşkesi, 10200, Balıkesir, Türkiye, cbasarir@bandirma.edu.tr, ORCID: 0000 – 0002 – 6234 – 0524.

SERVICE-ORIENTED DIGITAL PLATFORMS ON THE AXIS OF SHARING ECONOMY: A CONCEPTUAL ASSESSMENT ON AIRBNB

ABSTRACT

In the digital age we live in, the developments in the internet and information technologies have had significant effects on the economy as well as in the social and cultural fields. The sharing economy that emerged in this context is a business model that allows unused or idle products and services to be shared with other individuals in need via digital platforms for a temporary period rather than transferring property rights. The number of sharing economy applications that provide services worldwide and in various sectors is increasing day by day. In this study, it is focused on creating a broad conceptual framework for Airbnb (Airbed & Breakfast) as one of the leading platforms in hospitalty of the sharing economy, where money is used as a tool in the exchange of services. In this context, the development of the Airbnb platform, its impact and share on the hospitalty, its applications in the world have been examined within the framework of the current literature, and it has been tried to contribute to both the marketing literature and its applications.

Keywords: *Sharing Economy, Collaborative Consumption, Hospitality, Airbnb.*

JEL Kodu: *D14, M00, M31.*

1. GİRİŞ

Yaşanan ekonomik krizler, kentleşme, üretim ve tüketimdeki baş döndürücü artış; tükenme riski ile karşı karşıya kalan doğal kaynakların korunarak çevreye verilen zararın önlenmesi ve sürüdürlebilir bir toplum oluşturulabilmesi adına hızlı bir dönüşüm sürecini başlatmıştır. Bu dönüşüm sürecinin kapitalist ekonomik yapılar ve tüketici davranışları üzerindeki yansımaları sonucunda, dijitalleşmede yaşanan gelişmelerinde etkisi ile 2000' li yıllardan itibaren yeni bir ekonomik model olarak "Paylaşım Ekonomisi" ortaya çıkmıştır. İnsanoğlunun var oluşundan bunyana kültürel açıdan öğrenilmiş en eski davranışlardan biri olarak paylaşım; insanların vazgeçtikleri ya da ihtiyaç duymadıkları ürünleri başkalarına kullanmaları için vermeleri üzerine şekillenen temel bir tüketici davranışıdır. Ancak paylaşım kavramı teknolojik alanda yaşanan gelişmelerin ekseninde ortaya çıkan çevrim içi sosyal platformlar sayesinde günümüzde giderek yaygınlaşmış ve paylaşım ekonomisinin temellerini oluşturmuştur. Bu kapsamda paylaşım ekonomisi, tüketicilerin atıl durumdaki ürün ve hizmetleri, parasal veya parasal olmayan faydalar için mülkiyet olmadan başkalarıyla paylaştığı, işbirlikçi tüketime dayanan ve topluluk tabanlı çevrimiçi hizmetler aracılığıyla koordine edilen bir ekonomik sistemdir.

Geleneksel ekonomiden, birşeye sahip olmaktansa onu kullanabilme fikrine dayanan işbirlikçi tüketim anlayışı ile ayrılan paylaşım ekonomisi, dünyayı değiştirecek on fikirden biri olarak aday gösterilirken, dijital platformlardaki gelişmelerle birlikte çok sayıda sektörde hızlı bir yükseliş göstermiştir. 2025 yılına gelindiğinde ABD'de ki on sektörde %50 paya ve 335 milyar $'lık değere sahip olacağı öngörülen paylaşım ekonomisi, teknolojik ilerlemelerle birlikte maliyetleri düşürmekte, kıt kaynakların kullanımında israfın önüne geçmekte ve aşırı tüketimin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltarak sürdürülebilir gelişime katkı sağlamaktadır. Dünya çapında ve çeşitli sektörlerde hizmet sağlayan paylaşım ekonomisi uygulamalarının sayısı; konaklama ve seyahatten araç kiralamaya, yeme-içmeden finansa kadar çok sayıda sektörde her geçen gün artmaktadır. Bu çalışmada, kar amacı güden ve hizmet takasında paranın aracı olarak kullanıldığı paylaşım ekonomisi platformlarının konaklama sektöründeki en başarılı örneklerinden birisi olan Airbnb (Airbed & Breakfast) platformu ile ilgili geniş bir kavramsal çerçeve oluşturmaya odaklanılmıştır. Bu kapsamda otelcilik tipi kısa dönem ev kiralama sistemi olarak Airbnb platformunun gelişimi, konaklama sektörü üzerindeki etkisi ve payı, Türkiye ve Dünya üzerindeki uygulamaları güncel literatür çerçevesinde incelenerek hem pazarlama alanyazınına hem de uygulamalarına katkıda bulunulmaya çalışılmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Paylaşım ve Paylaşım Ekonomisi Kavramı

Emek sarf edilen bir işte birine ayrılan hisse olarak tanımlanan pay kelimesinden türeyen paylaşmak kavramı, kelime anlamı olarak ortak olmak anlamında kullanılırken, tüm insanların var oluşlarından bu yana istisnasız olarak gerçekleştirdikleri bir davranışı ifade etmektedir. Kavram tüketici davranışları açısından ele alındığında ise; bir ürün veya hizmetten vazgeçen tarafın, bu ürün veya hizmeti karşı tarafa vermesi üzerine şekillenen (Belk, 2010) ve kültürel olarak öğrenilmiş insan oğluna özgü en eski tüketici davranışlarından biridir (Rinne vd., 2015). "Karşılıksız toplum yanlısı bir davranış" olarak da tanımlanan paylaşım (Benkler, 2004) bireylerin sosyalleşme ihtiyaçları odağında herhangi bir karşılık beklemeden gerçekleştirilirken, tarihsel süreç içerisinde paylaşılan ürün veya hizmet karşılığında bir bedelin ödendiği takas kavramına doğru evrilmiştir. Paylaşım davranışı insanlık tarihinin başlarında toplumun en küçük yapı taşı olarak aile bireyleri arasında gerçekleştirilmiş ancak zaman içerisinde sınırları giderek genişlemiştir. Paylaşım günümüz dijital dünyasında yaşanan teknolojik gelişmelere paralel olarak önceleri dünya çapındaki tüm diğer yabancılar arasında çevrim içi dijital platformlar üzerinden sanal olarak, daha sonraları da bireylerin kişiler arası (P2P) sosyal ağ mecralarını kullanarak ürün ve hizmetleri çevrim dışı paylaşabilmeleri şeklinde devam etmiştir (Frenken ve Schor, 2017). Bu kapsamda paylaşım, insanların hayatlarına ilişkin güncel bilgilerin paylaşımının

ötesine geçerek, teknolojik gelişmelerle çevirim içi mülk, zaman, yer, seyahat vb. gibi paylaşımları mümkün kılan paylaşım ekonomisinin doğuşuna temel oluşturmuştur.

Paylaşım ekonomisi kavramına ilişkin literatürde çok sayıda tanıma rastlamakla birlikte, 2011 yılında yayımlanan "What's Mine Is Yours—the rise of collaborative consumption" adlı paylaşım ekonomisine ilişkin ilk kitabın yazarları Botsman ve Rogers paylaşım ekonomisini; parasal ya da parasal olmayan faydalar elde edebilmek için, bireylerin az kullanılan varlıkları paylaşması üzerine kurulu ekonomik bir model olarak tanımlamışlardır. Bir başka tanıma göre; dönüşüm ve kıt kaynakların verimli kullanılmsı esasına dayanan, ürün ve hizmetlerin diğer insanlarla işbirlikçi tüketim çerçevesinde paylaşıldığı teknoloji odaklı platform ve iş modelidir (Malhotra ve Van Alstyne, 2014; Venkateswaran vd., 2021). Zervars vd., (2015) ise kavramı; insanların pasif durumdaki yatırımlarını, belirli bir ücret karşılığında diğer insanların ortak erişimlerine açarak kullanmalarını sağlayan çok işlevli dijital teknolojiler olarak tanımlamışlardır.

İktisat, işletme, psikoloji ve teknoloji gibi birden fazla disiplinin ortak konusu olan paylaşım ekonomisi terimi genellikle platform ekonomisi, esnek ekonomi, işbirlikçi ekonomi, işbirlikçi ekonomi ve talep üzerine ekonomi gibi diğer birçok terimle birbirinin yerine kullanılmaktadır. Aslında bu terimlerin her biri ekonomikde ortaya çıkan bir değişiklik dalgasının farklı yönlerini vurgulamaktadır. Bu kapsamda örneğin müşterilerin diğer bireysel hizmet sağlayıcılardan ziyade bir işletmeden araç kiralaması ürün-hizmet ekonomisindeki bir faaliyettir. Geçici erişim sağlamak yerine diğer tüketicilere fiziksel varlıkların satılması veya verilmesi ise ikinci el ekonomi olarak değerlendirilmektedir. Talep üzerine ekonomi modelinde ise esnek işgücü ile tüketiciler ekonomik ilişkilerini dijital platformlar üzerinden kurmaktadırlar. Tüm bu ekonomik modellerin kesişiminde bulunan ve Birleşmiş Milletler Ekonomik ve Sosyal İşler Konseyi tarafından; tüketicilerin veya işletmelerin yeterince kullanılmayan fiziksel varlıklarına geçici erişim sağlanması olarak tanımlanan paylaşım ekonomisini diğer modellerden ayıran temel bileşenler ise, (1) eşler arası değişim; (2) ödünç alma veya kiralama yoluyla geçici erişim; ve (3) yeterince kullanılmayan fiziksel varlıkların daha iyi kullanılmasıdır (Frenken ve Schor, 2017; Akan ve Tepeler, 2022).

Günümüzde çok sayıda sektörde hizmet sunan paylaşım ekonomisinin boyutlarına yönelik ilgili literatürde çeşitli sınıflandırmalara rastlanmaktadır. Botsman ve Rogers (2010) paylaşım ekonomisini; ürün servis sistemleri, işbirlikçi yaşam biçimleri ve yeniden dağıtım pazarları olmak üç boyutta sınıflandırmışlardır. Ürün servis sistemleri; Zipcar, Netflix gibi bir ürün veya hizmetin sahiplenilmeden, bir firma aracılığı ile eşler arasında paylaşıldığı yahut kiralandığı dijital platformlar iken, yeniden dağıtım pazarları Sahibinden, Craiglist ve Freecycle gibi, kullanılmış ikinci el ürünlerin takas veya hibe edildiği dijital platformlardır. İşbirlikçi hayat tarzları boyunun örnekleri ise; zaman, beceri ve alan gibi daha soyut kavramların benzer ilgi alanlarına ve ihtiyaçlara sahip bireyler arasında paylaşıldığı

platformlardır (Demirer ve Hassan, 2016). Paylaşım ekonomisine yönelik olarak yapılan bir başka sınıflandırmada; Zipcar ve Netflix gibi gibi işletmeden tüketiciye (business to consumers-B2C) ürün ve hizmetlerin kiralandığı dijital platformlar ile doğrudan bireyler arasında kiralama ve takas gibi paylaşımların yapıldığı kişiler arası (peer to peer- P2P) dijital platformlardır (Stephany, 2015; Öztürk ve Arıkan, 2022). Harvey vd., (2018) ise paylaşım ekonomisini; sahip olmak yerine parasal değişim ile ortak tüketim gerçekleştirmek ve parasal değişim yerine odağında etkileşim unsuru bulunan toplum yanlısı değişim sistemleri olmak üzere iki boyutta ele almışlardır. Bu kapsamda paylaşım ekonomisine yönelik olarak yapılan tüm sınıflandırmalardaki ortak özellikler;

- Tüketiciler,
- Paylaşıma konu olan ürün ve hizmetler,
- Söz konusu ürün ve hizmet sağlayıcıları,
- İnternet tabanlı platformlardır.

2.1.1. Paylaşım Ekonomisinin Özellikleri ve Gelişimine Etki Eden Faktörler

Dijital teknoloji alanında yaşanan gelişmelere paralel olarak son yıllarda giderek önem kazanan paylaşım ekonomisine yönelik ilk örnekler; 2003 yılında kurulmuş ikinci el eşya paylaşımı platformu "Freecycle" ile konaklama paylaşımı amacıyla kurulan "Couchsurfing" isimli dijital platformlardır. Ancak paylaşım ekonomisinin taraflar arası değişim ve organizasyon hiyerarşilerinin sadeleştirilmesi gibi bazı özelliklerinin internetin yükselmeye başladığı 1990'lı yıllarda ortaya çıktığı söylenebilir. Bir ürün veya hizmetin satın alınarak mülkiyet hakkının elde edilmesi veya satılarak mülkiyet hakkının başka birine devredilmesi yerine, taraflar arasında yeterince kullanılmayan ve atıl vaziyetteki ürün veya hizmetlerin paylaşımını esas alan bu ekonomik model; hizmet sağlayıcılar ile satıcıların dijital platformlarda, kaynaklara geçici erişim sağlamaları için buluşturuldukları bir iş modelidir (Curtis ve Lehner, 2019).

Dijitalleşme alanında yaşanan teknolojik gelişmeler, dünya genelinde yaşanan ekonomik durgunluklar ve krizler, küresel ısınma gibi çevresel sorunların giderek artması, politik ve sosyal açıdan yaşanan gelişmeler tüketici davranışlarına da yansımış ve bu kapsamda bilinçlenen tüketicilerin atıl durumdaki ürün ve hizmetleri diğer insanlarla işbirlikçi tüketim çerçevesinde paylaştıkları yeni bir ekonomik model olarak paylaşım ekonomisinin temelleri atılmıştır (Ertz vd., 2016; Pawlicz, 2018; Yakın, 2018). Web 2.0 ve sosyal medya araçları etkileşimin artması ve teknolojik gelişmelerinde beraberinde tüketicilerin her türlü ürün ve hizmeti dijital tabanlı platformlarda paylaşma imkanı bulmuşlar, yaşanan ekonomik krizler neticesinde de tüketiciler ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla daha ucuz alternatiflere yönelmişlerdir (Hamari vd. 2015; Selloni, 2017). Yine dünya nüfusundaki hızlı artışa

paralel olarak aşırı tüketim sonucunda doğal kaynakların kıtlığı, çevre kirliliği ve küresel ısınma sorunları da daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. İnsanların eğitim düzeylerinin yükselmesi ve akıllı cihazların yaygınlaşmasıyla birlikte bu tehlikeye karşı farkındalıklarının da artması sonucunda bireysel refah seviyesini arttıran, çevresel sorunları hafifleterek, çevresel sürdürülebilirlik ve kalkınmaya katıda bulunma özelliği çerçevesinde paylaşım ekonomisi giderek önem kazana bir sosyo-ekonomik trend haline gelmiştir (Ranjbari vd. 2018; Özdemir ve Çelebi, 2018). Çevrim içi sosyal ağların gelişmesi de, insanlar arasındaki etkileşimi arttırmış ve oluşan çevrim içi toplulukların içerisinde mal ve hizmetlerin paylaşımı artmıştır (Selloni, 2017). Bu gelişmeler çerçevesinde ortaya çıkan ve her geçen gün ekonomik sistem içerisinde giderek önem kazanan paylaşım ekonomisinin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Sundararajan, 2016; Kalaycı Oflaz, 2019; Akan ve Tepeler, 2022):

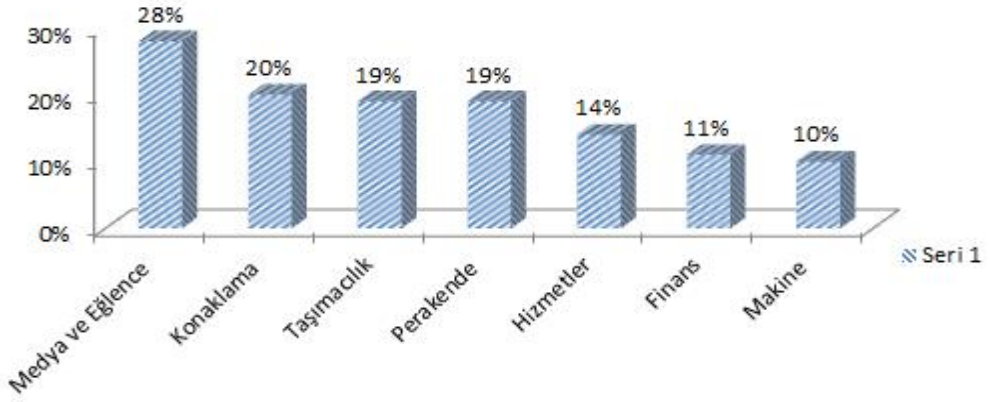
- Hizmet veren için ek gelir, hizmet alan için ise tasarruf yapma şansı yaratır.
- Sanal platformlar üzerinden hemen herkesin hizmet sunmasına/almasına imkân sağlamaktadır.
- Tüketiciler hızlı bir şekilde fiyat karşılaştırması yaparak avantajlı şekilde bütçelerine en uygun hizmeti alabilmektedir.
- Çalışma ve eğlence arasında yer alan bir çalışma biçimi söz konusudur.
- Büyük ölçüde piyasa tabanlıdır ve sermayenin etkisi oldukça fazladır.
- Büyük işletmelerin yer almadığı eşler arası işlemlere dayanırlar.
- Mülkiyet yerine geçici erişim odaklıdır.
- Zaman tasarrufu sağlar.
- Çevre kirliliğini ve karbon ayak izini azaltmakta, kıt kaynakların israfının önüne geçerek sürdürülebilir tüketime katkı sağlar.
- Toplumda güven duygusu inşaa ederek sosyal ekonomiye katkı sağlar.

2.1.2. Paylaşım Ekonomisinin Sektörlere Etkisi ve Dijital Paylaşım Ekonomisi Platformları

Küresel ekonomi içerisinde dijital ekonominin payının giderek yükselmesi, kıt kaynakların verimliliğinin önem kazanması, çevre bilincinin artması ve yaşanan ekonomik daralmalar çerçevesinde tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamak için daha ucuz alternatiflerin arayışına girmeleri 2000' li yıllardan itibaren paylaşım ekonomisinin önemini hissettirmeye başlamıştır (Frenken ve Schor, 2017). Bu kapsamda tüketicilerin bir ürün veya hizmeti sahiplenmek yerine geçici olarak erişim hakkına sahip olmaları esasına dayanan paylaşım ekonomisinin özellikle 2010 yılından itibaren çok sayıda sektörü

etkilediği görülmektedir (Basselier vd.,2018). Paylaşım ekonomisinin dünya ekonomisi üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalar; bugün küresel olarak 15 milyar dolar değere sahip olan paylaşım ekonomisinin 2025 yılına gelindiğinde yaklaşık olarak 335 milyar dolarlık bir değere sahip olacağını öngörürken; yine 2013 itibariyle beş sektördeki paylaşım ekonomisi şirketlerinin kazancı 15 milyar dolardır (Statista, 2018). Paylaşım ekonomisi dijitalleşmenin de etkisiyle çok hızlı bir ivme ile büyüyerek, küresel çapta hem tüketicileri hem de ulaşım, konaklama, ev hizmetleri, teslimatlar, perakende ticaret, tüketici kredileri gibi çok sayıda sektörü etkileyen bir yaklaşıma dönüşmüştür. Şekil 1' de paylaşım ekonomisi platformlarının kullanımının sektörel dağılımı sunulmuştur.

Şekil 1. Paylaşım Ekonomisi Platformlarının Kullanımının Sektörel Dağılımı



Şekil 1'de görüldüğü üzere paylaşım ekonomisi platformlarının en fazla kullanıldığı sektör %28 oran ile medya ve eğlence iken, konaklama sektöründe bu oran %20'dir. Yine paylaşım ekonomisi platformları %19 oran ile taşımacılık ve perakende sektörlerinde, %14 hizmet sektöründe ve %11 oranı ile finans sektöründe faaliyet göstermektedirler. Paylaşım ekonomisi platformları temelde tüketicilerin kendi aralarında kişiden kişiye (P2P) veya işletmeden tüketiciye (B2C) olacak şekilde ve yine girdikleri sektörde kar amacı güden veya kar amacı gütmeyen platformalar olarak hizmet sunmaktadırlar. Kar amacı güden platformlar ortaklarının kar elde ettiği ve istihadam yaratan, kar amacı gütmeyenler ise kaynak paylaşımı odaklı ve daha küçük çapta hizmet sunan platformlardır (Cheng ve Foley, 2018; Öztürk ve Arıkan, 2022). Bu kapsamda Öztürk ve Arıkan (2022)' nin çalışmalarında yer alan dijital paylaşım ekonomisi matrisinden yararlanılarak oluşturulan, dijital paylaşım ekonomisi platformlarına ilişkin sınıflandırma Tablo 1' de sunulmuştur.

Tablo 1. Dijital Paylaşım Ekonomisi Platformlarına Ilişkin Sınıflandırma

	Kar Amacı Güden Platformlar	Kar Amacı Gütmeyen Platformlar
(P2P)	• **Konaklama:** Airbnb • **Kıyafet Paylaşımı:** Dolap • **Eğitim ve İçerik Paylaşımı:** Udemy	• **Alan Paylaşımı:**WeWork • **Kıyafet Paylaşımı:**Davetçokelbisemyok

	• **Alan Paylaşımı:**Justpark, Sharedearth • **Yemek Paylaşımı:**Eatwith, Culinary Club • **Eşya ve Hizmet Paylaşımı:**Taskrabbit, Armut • **Ulaşım ve Araç Paylaşımı:** Uber, Lyft • **Bakıcılık Hizmetleri:** SitterCity, Urbansitter	• **Ulaşım ve Araç Paylaşımı:** Zipcar, Cargo2go • **Eğitim ve İçerik Paylaşımı:** Netflix, Spotify
(B2C)	• **Eşya ve Hizmet Paylaşımı:**Peerby, Freecycle • **Bakıcılık Hizmetleri:**Borrowmydoggy • **Yemek Paylaşımı:**Olio, Foodsharing • **Konaklama:** Couchsourfing	• **Eğitim ve İçerik Paylaşımı:** Makerspaces • **Kıyafet Paylaşımı:**iCollectClothes

Ulaşım ve araç paylaşımı hizmetlerinde en yaygın olarak kullanılan kar amacı güden platformlardan Uber ve Liyft, kar amacı gütmeyen platformlardan ise Zipcar ve Cargo2go'dır. Bu uygulamalardan Uber 2009 yılında San Francisco' da kurulmuş uluslararası ulaşım ağı platformudur ve bireylerin kendilerine ait araçlarının boş koltuklarını mobil uygulama üzerinden diğer tüketicilerle paylaşması şeklinde araç arayanlarla araç sahiplerini buluşturmaktadır (Kişi, 2018; Akpınar ve Avunduk, 2021). Konaklama sektöründe ise Couchsurfing konaklama ihtiyacı olan tüketicilerle bu imkanı sunacak olan kişileri buluşturan ücretsiz, işletmeden tüketiciye kar amacı güden bir platform iken (Karahan vd., 2022), Airbnb ise 2008 yılında ABD' de kurulmuş ,bireylerin sisteme hem sağlayıcı hem tüketici olarak dahil olduğu tüketiciden tüketiciye kar amacı güden bir dijital platformdur. Yine eğitim ve içerik paylaşımında Udemy kişiler arası kâr amacı güden bir platform olarak ücretli veya üzretsiz olarak milyonlarca kişiyi başarılı olmak istedikleri alanlarda ihtiyaç duydukları becerilere ulaştıran bir platform iken Netflix ve Spotify gibi uygulamalar ise dijital içerik paylaşımının en popüler örnekleridir (Öztürk ve Arıkan , 2022). Eşya ve hizmet paylaşımında TaskRabbit serbest işgücünü yerel taleple eşleştiren ve tüketicilerin günlük işlerde yardım almalarına izin veren tüketiciden tüketiciye bir çevrimiçi bir platform olarak kar amacı güderken, 2003 yılında Amerika'da kurulan Freecycle ise kişilerin artık kullanmadıkları ürünleri online topluluklarda ücretsiz olarak paylaşmalarına ve ihtiyacı olan bireylerin bu eşyaları talep etmelerine olanak tanıyan kar amacı gütmeyen bir kuruluştur (Varol ve Varol, 2020). Kıyafet paylaşımında ise "Dolap" (2021) ve "Poshmark" (2021) gibi uygulamalar kişiler arası ve kâr amacı güden dijital platformlarken "Davet Çok Elbisem Yok" isimli giysi kiralama platformu ise işletmeden tüketiciye kâr amacı güden bir

2.2. Paylaşım Ekonomisi Konaklama Modeli: Airbnb

Dünyada en hızlı büyüyen sektörler içerisinde yer alan turizm sektöründe (Cárdenas García vd., 2015) internet ve bilişim teknolojilerinin hızla gelişmesi ve sosyal ağ tabanlı iletişim ve paylaşım platformlarının yaygınlaşması ve tüketici beklenti ve ihtiyaçlarındaki değişimler küresel düzeyde

ulaşım, konaklama, yeme-içme ve rehberlik hizmetleri başta olmak endüstri içerisinde yeni iş modellerini ortaya çıkarmıştır (Hatipler ve Köksalan, 2021). Bireylerin eğitim seviyelerindeki ve gelir düzeylerindeki artış, bilinç düzeylerinin yükselişi turistlerin sadece destinasyonların kendisi ile ilgilenmeleri yerine, yeni kültürleri, alışılmamış, eşsiz, yeni yaşam biçimlerini ve tarzlarını deneyimleme arayışına itmiş, bilgi ve iletişim teknolojileri ve sosyal ağların gelişmesi sayesinde turistler aradıkları farklı deneyimleri paylaşım ekonomisi platformları aracılığıyla elde edebilmeye başlamışlardır (Francesca ve Roberta, 2015: 203; Moon vd., 2019). Paylaşım ekonomisi, yerel halkın evlerini, arabalarını, yemeklerini ve atıl kapasitedeki mal ve hizmetlerini ya da becerilerini turistlerle paylaşmasına izin vererek turizm sektörünün gelişimi açısından umut verici bir ortam sağladığından giderek önem kazanmıştır (Camilleri ve Neuhofer, 2017). Sonuç olarak akılcı, sürdürülebilir tüketime önem veren tüketiciler işletme merkezli bir değer oluşumundan ziyade diğer tüketicilerle birlikte paylaşıma ve işbirliğine dayalı bir değer oluşturma yönünde paylaşım ekonomisine katılım sağlamışlardır (Ayazlar, 2018; Farmaki ve Stergiou, 2019).

Turizm sektöründe 'paylaşım' kavramını yaygınlaştıran çok sayıda faktör bulunmaktadır. Turistler için eşler arası işlemler, daha fazla kolaylık (Belarmino vd., 2017) ve geleneksel turizm hizmetlerine kıyasla uygun maliyetli ve paranın karşılığını veren bir seçenek sunmaktadır (Tussyadiah ve Pesonen, 2018). Ek olarak, eşler arası işlemlerin yenilik ve anlamlı etkileşim ile karakterize edildiğinden daha otantik turist deneyimleri sağladığı varsayılır (Zhu vd., 2017). Ayrıca, sürdürülebilir kalkınma konusunda artan farkındalığın ışığında çevresel güdülerin, sektörde paylaşım ekonomisinin büyümesini yönlendirdiği tespit edilmiştir (Böcker ve Meelen, 2017;). Hizmet sağlayıcılar için paylaşım ekonomisi mikro girişimcilik için potansiyel bir alan olarak ortaya çıkmış bireylerin atıl varlıkları kullanarak ek gelir elde etmelerine olanak sağlamıştır (Lutz ve Newlands, 2018). Mali faydalara ek olarak, sosyal faydaların da yerel halkın ve turistlerin paylaşım ekonomisine katılımını yönlendirdiği belirlenmiştir(Farmaki ve Stergiou, 2019). Turizm sektöründe çok sayıda hizmet sunan patlaşım ekonomisi platformu bulunmakla birlikte, Airbnb, en tanınmış ve lider konumdaki tüketiciden tüketiciye konaklama hizmeti sunan inovatif fikirlerle kurulmuş bir dijital paylaşım ekonomisi platformudur (Cheng vd., 2019).

2.2.1. Airbnb'nin Kuruluşu ve Büyümesi

2007 yılında Brian Chesky, Joe Gebbia ve Nathan Blecharczyk'nin evlerinde ilk konuklarını ağırlaması ile temelleri atılan Airbnb, San Francisco' da 2008 yılında resmi olarak kurulup hizmet sunmaya başlamış ve o zamandan beri dünyanın hemen her ülkesinde 1 milyardan fazla misafir ağırlayan, 4 milyondan fazla ev sahibi ile her gün konukların topluluklarla daha özgün bir şekilde bağlantı kurmasını mümkün kılarak benzersiz konaklamalar ve deneyimler sunma konusunda uzmanlaşmış bir dijital paylaşım ekonomisi platformu haline gelmiştir (Salvioni, 2016; Airbnb, 2022).

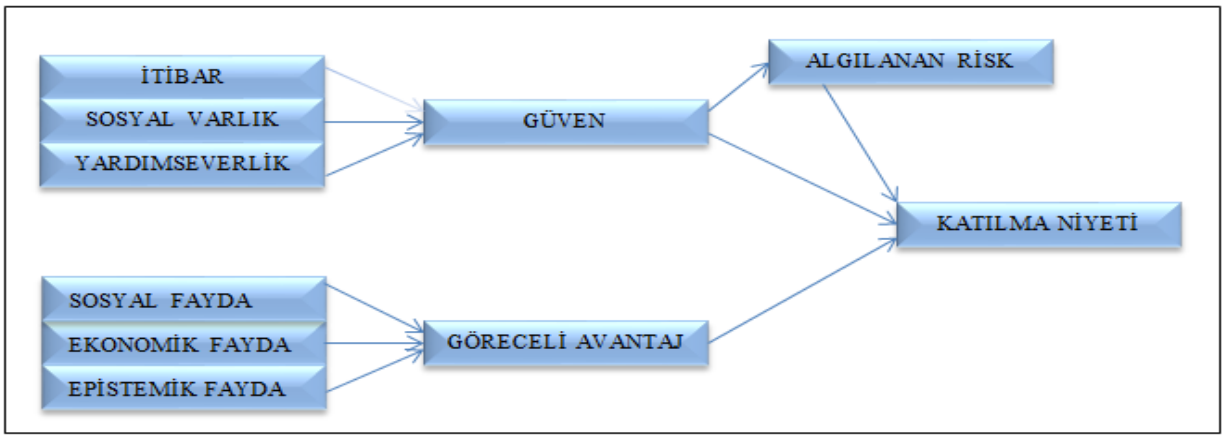
Gezginleri yerel ev sahiplerine bağlayan otantik konaklama yerleri için bir pazar yeri olaran Airbnb, 2008'de başladığından beri otellere bir alternatif olarak popülaritesini hızla artırmıştır. İlk Airbnb kaydıydı kurucu ortak Joe Gebbia'nın San Francisco'daki dairesiydi. 2010 yılında ise Iphone uygulaması ile anında rezervasyon özelliği sunuldu ve bir yıl sonra 2011 yılında Airbnb uluslararası alanda genişledi. Airbnb, Rio Dünya Kupası sırasında 100.000'den fazla konuğu ağırlamış, 25 Mayıs 2015'te Beyaz Saray, Brian Chesky'yi Küresel Girişimcilik Başkanlık Elçisi olarak atamıştır.

Airbnb, tümü yerel ev sahipleri tarafından desteklenen 7 milyondan fazla konaklama ve on binlerce el yapımı aktivite sunan, benzersiz, otantik konaklama yerleri ve yapılacak şeyler için dünyanın en büyük pazarlarından biridir. Bir ekonomik güçlendirme motoru olan Airbnb, turizmin finansal faydalarını kendi topluluklarında korurken, milyonlarca otelcilik girişimcisinin alanlarından ve tutkularından para kazanmasına yardımcı oldu (Airbnb, 2020). Airbnb, Air Bed and Breakfast'ın kısaltmasıdır. İlk olarak AirBedandBreakfast.com adında bir web sitesinin kurulması ile faaliyetine başlayan şirket daha sonra fikirlerini daha büyük bir ölçeğe taşıdılar ve sonunda bugün bildiğimiz şirket haline geldiler. 2008 lansmanından sonra şirketin adını Airbnb olarak kısalttılar ve tekliflerini özel odalara, evlere, dairelere ve daha fazlasına genişlettiler. Airbnb, yatırımcıların yanı sıra kısa sürede diğer şirketlerin de ilgisini çekti. Operasyon başladıktan sadece bir yıl sonra 2.500'ün üzerinde kayıt ve 10.000 Airbnb kullanıcısına sahipti. 2011'de Airbnb, kullanıcılar tarafından rezerve edilen 1 milyon geceye ulaştı. Sadece bir yıl sonra, Ocak 2012'de rezerve edilen 5 milyon geceye ve Haziran 2012'de rezerve edilen 10 milyon geceye ulaştılar. 2019'da Airbnb, HotelTonight'ı 400 milyon dolara satın aldı. Airbnb, dünya Airbnb genişlemesinin başlangıcı olan 2011'de Almanya'ya yayıldığında özellikle popüler oldu. 2015 yılında Airbnb, Rio Olimpiyat Oyunları için alternatif konaklama hizmetlerinin resmi tedarikçisiydi. Günümüze gelindiğinde ise 2022 yılı itibari ile Airbnb toplam 220 ülke ve 100.000 şehirde hizmet sunarken dünya çapında 7 milyondan fazla kayıta sahiptir. Her ay 14.000 yeni sunucunun katıldığı platformda yine dünya çapında 2.9 milyon ev sahibi yer almaktadır (Airbnb, 2022).

2.2.2. Airbnb' nin Tercih Edilme Sebepleri

Airbnb faaliyete geçtiği yıldan itibaren yıllar içersinde ciddi büyüme oranları yakalamıştır. 2009 yılından 2019' a kadar bileşik büyüme oranının '153 olduğu platformun Avrupa ve Amerika özelinde, 2015'te 15 milyon olan kullanıcı sayısı yıllar içinde artış göstermiş ve 2020 yılına kadar kullanıcı sayısını 40 milyona çıkartmıştır. 2021 yılında ise, platformda yer alan ev sahiplerinin toplam kazancı 110 milyar dolardan fazla olarak gerçekleşmiştir (Airbnb, 2021). Konaklama sektöründe Airbnb' nin hızlı yükleşinde değişen tüketici davranışları çerçevesinde tüketicilerin bir ürüne sahip olma veya paylaşama kararına ilişkin yaptığı fayda-maliyet analizi odaklı karşılaştırma yatmaktadır. Şekil 2'de Kim vd.(2015) tarafından oluşturulan paylaşım ekonomisine katılım modeli sunulmuştur.

Şekil 2. Paylaşım Ekonomisine Katılım Modeli



Şekil 2' de sunulan model çerçevesinde ilgili litartür incelendiğinde tüketicilerin konaklama sektöründe bir paylaşım ekonomisi dijital platformu olarak Airbnb'e katılım nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Bialski, 2011; Smith, 2016; Mao ve Lyu, 2017; Johnson ve Neuhofer , 2017):

- Maliyet Avantajı: Daha az maliyetle daha fazla değer elde etmek,
- Tüketim Kavramındaki Değişim: Yeni deneyimler yaşama, sahip olmaktansa paylaşma fikri, eğlence ve heyecan,
- Çevresel Etkenler: kaynakların verimli kullanımı ve sürdürlebilirlik,
- Etkileşim: Paylaşım çerçevesinde duygusal topluluk oluşturma isteği,
- Yenilik (İnovasyon): Yeniliklere uyum sağlama isteği,
- Ev İmkanları: Evde hissetmek ve ev konforunu yaşamak,
- Otantiklik: Airbnb yerinde kalmanın 'gerçek' deneyimlerinin bilişsel olarak tanınması hakkındaki algıları,
- Fayda: Bireyin elde edeceği ikame faydasını, işlem faydasını ve psikolojik faydayı maximize etme isteği,
- Güven: Paylaşım kapsamında taraflar arasında oluşan güven duygusu.

2.2.3. Airbnb' nin İşleyişi

Hem websitesi hem de mobil uygulaması bulunan Airbnb, kısa dönemli ev kiralamanın en kolay ve güvenilir yollarından biri olarak. Ev sahibi ile tüketiciyi bir ara getirmektedir.. Ev sahibi, evin tamamını veya bir odasını kiralayabilir. Tüm rezervasyon işlemleri web sitesi veya uygulama üzerinden tamamlanır. Daha sonra ev sahibiyle ziyaretçi buluşur.Airbnb.com üzerinden hizmet veren sitenin

Türkçe dil hizmeti de bulunmaktadır. Evini veya evinin bir bölümünü kiraya vermek isteyen tüketicinin websitesi veya mobil uygulama üzerinden fotoğrafları yüklemesi ile başlayan süreç,

Kiracının belirlediği tarihlerdeki uygun evleri araması ve tercih ettiği eve yöenlik rezervasyon isteği göndermesi ile devam etmektedir. Rezervasyon isteğini reddebilme hakkına sahip olan ev sahibinin rezarvasyonu onaylaması ile evin açık adresi ve detayları kiracıya iletilir. Kiracının sisteme yatırdığı para rezarvasyon onaylanana kadar sistemde kalır. Adres ve deatyların iletildiği kiracı ile ev sahibi bu noktada kimi zaman buluşmalarına dahi gerek kalmadan iletişime geçerler. Konaklama işlemleri tamamlandıktan sonra para ev sahibine aktarılır ve birkaç gün sonra hem ev sahibi hem de kiracı birbirleri hakkında yaşadıkları deneyimleri ilişkin profillerine yorum ve puan ekleyebilirler. Bu yorumlar diğer kiralama işleminde ev sahibinin değerlendirilebilmesi açısından büyük önem arz etmektedir (https://www.airbnb.com.tr/d/howairbnbworks).

Tüketicileri Airbnb webs web sitesi veya mobil uygulamasında kendisinin belirleyeceği kriterler doğrultusunda alternatifler arasından en uygun olana karar verebilmesi aşamasında seçimini etkileyen bazı faktörler bulunmaktadır. Bu faktörlerden en ev sahibinin özellikleri ve ürün/hizmet özellikleri kritik öneme sahiptir. Ürün ve hizmete ilişkin özellikle görsel bilgilerin çekici ve güvenilir bir ortam yaratması tüketicinin kararını pozitif yönde etkilerken yine kullanıcı incelemeleri, güven algıları ve ev sahibinin davranışları gibi faktörlerde karar aşamasında önemlidir (Ert vd., 2015; Zamani vd., 2019). Ev sahiplerinin kendilerini tanıtmaları, iletişim ve etkileşim becerileri, dürüstlükleri, esneklikleri ve kiracılarına yönelik yardım sever davranışları konukların ve potansiyel konukların hem rezervasyon kararlarında, hem memnuniyet düzeylerinde hem de tekrar satın alma niyetleri üzerinde etkilidir (Zamani vd., 2019; Cheng vd., 2019). Airbnb; kullanıcı arabirimi, itibar sistemi, incelemeler ve fotoğraflı kimlik gerekliliği gibi mekanizmalar ile güven ortamı yaratmaya çalışmaktadır (Teubner vd., 2017).

3. SONUÇ

Kıt kaynakların verimliliğinin önem kazanması, çevre bilincinin artması ve yaşanan ekonomik daralmalar çerçevesinde tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamak için daha ucuz alternatiflerin arayışına girmeleri gibi gelişmeler sonucunda paylaşım ekonomisinin; konaklama ve seyahatten araç kiralamaya, yeme-içmeden finansa kadar çok sayıda sektörde her geçen gün etkisi artmaktadır. Bu çalışmada, kar amacı güden ve hizmet takasında paranın aracı olarak kullanıldığı paylaşım ekonomisi platformlarının konaklama sektöründeki en başarılı örneklerinden birisi olan Airbnb (Airbed & Breakfast) platformu ile ilgili geniş bir kavramsal çerçeve oluşturmaya odaklanılmıştır.

2007 yılında San Francisco'da kurulan dijital platform kalacak yer arayan kişiler için çevrimiçi bir pazar yeri olarak çalışır. Airbnb, gezginleri evlerini veya diğer mülklerini kiralamak

isteyen Airbnb ev sahipleriyle buluşturur. Airbnb misafirler için uygun fiyatlı geçici barınma seçenekleri ve bazen eğlenceli aktiviteler sunar. Ev sahipleri için Airbnb, ekstra para kazanmanın bir yoludur. İlk kuruluşunda oda kiralama üzerine kurulan sistem bugün daha geniş bir alanda hizmet vermektedir. Artık airbnb 'de sadece kiralık odalar değil,. tam donanımlı apart daireler, özel müstakil villalar, bungalov evler hatta butik oteller bile listelenmektedir Günümüzde airbnb otel tatilinden sıkılan misafirlere ilginç ve alternatif konaklama imkanlarını uygun fiyatlar ile sunan web ve mobil tabanlı bir platformdur.

Nisan 2019 itibarıyla Airbnb'nin değeri 38 milyar dolara ulaşmış ve aynı yıl Airbnb, 2020'de halka açılmayı planladıklarını duyurmuştur fakat koronavirüs pandemisi bu hareketi bu planlamayı ertelemiştir. 2017'de Airbnb, Luxury Retreats'i satın almış ve bu hareket Airbnb'nin lüks ev kiralama alanına hakim olmasını sağlayan Airbnb Luxe markasını yaratmıştır. 2017'de Airbnb, 2,6 milyar dolarlık gelirden yaklaşık 93 milyon dolar kâr elde etmiş ve web sitelerinde listelendiği gibi, dünya çapında 7 milyon mülkle kiralama sunmuştur. 2019 itibariyle Airbnb ev sahibi sayısı 2,9 milyona ulaşmıştır. Airbnb' nin değerini belirleyen kriterler; her yıl kayıt başına ortalama misafir sayısı, listeleme sayısı konuk başına ortalama kira ve Airbnb'nin kârdaki payıdır. 2022' nin ilk çeyreğinde Airbnb, gelirini 1,5 milyar dolara çıkaran 100 milyondan fazla rezervasyon gerçekleştirilmiştir. Bu rakam 2019'un aynı çeyreğine göre %80'lik bir artışa işaret etmektedir. Yine 2022'de dünya çapında Airbnb'de 2,9 milyon ev sahibi yer alırken, her ay 14.000 yeni sunucu platforma katılmış ve dünya çapında 7 milyondan fazla kayıt yapılmıştır. En son verilere göre Airbnb kaydına sahip 220 ülke ve bölgede, aktif Airbnb kaydına sahip 100.000 şehir yer almaktadır. Airbnb'de dünyadaki en popüler şehirler Tokyo, New York City ve Paris'tir. En fazla sayıda ticari Airbnb kaydına sahip şehirler arasında Honolulu, Portland, Los Angeles, Seattle ve New Orleans bulunmaktadır. Konukların Airbnb'lerde otel konaklamalarından ortalama 2,4 kat daha uzun süre kaldığını göstermektedir. Yalnızca Amerika Birleşik Devletleri 660.000 listeye sahiptir ve bu, dünyadaki ülkeler arasındaki en yüksek sayısıdır ve yine İspanya'nın yaklaşık 245.000 Airbnb kaydı vardır.

Airbnb, küresel ekonomide büyük bir etkiye sahiptir. Örneğin ekonomiye Amerika Birleşik Devletleri'nde 33,8 milyar dolar, Fransa' da 10.8 milyar dolar, İspanya' da 6,9 milyar dolar ve İtalya' da 6,4 milyar dolarlık katkısı bulunmaktadır. Doluluk oranları en yüksek San Francisco olurken, yılda en çok kar elde edilen yer ise Santa Rosa Beach'dir. Mülkler için en yüksek fiyat açısından, Park City, kiralama başına ortalama 458 $ ile en büyük paya sahiptir.. İstatistikler ayrıca, geleneksel kiralık tatil yerleri için ABD'deki en iyi seyahat destinasyonlarının Airbnb kullanıcıları için en yüksek ücreti aldığını göstermektedir. Ayrıca Airbnb konaklamalarının maliyeti genellikle otel konaklamalarından daha düşüktür. İstatistikler bir rezervasyon için ortalama gecelik fiyatın 80 dolar olduğunu göstermektedir. Airbnb'nin elde etmiş olduğu en önemli ayrışmalardan birisi de yaşadığı büyüme oranlarıdır. Airbnb bir

önceki yıla kıyasla %46,70'lik bir büyüme oranı ile %3,57'lik büyüme oranıyla kendisine en yakın rakibi olan Bookings ve diğer rakiplerine büyüme konusunda ciddi bir fark atmıştır. Airbnb'nin piyasa değeri Hyatt, Marriott ve Hilton gibi otel zinciri devlerinin toplamından daha değerlidir. Benzer bir durum ise işletme değerleri için de geçerlidir. İşletme değerlerine bakıldığında; Airbnb, Hilton ve Marriott otel zincirlerinin toplamından daha değerlidir.

Bu kapsamda geleneksel konaklama işletmeleri sahipleri ve yöneticileri, paylaşım ekonomisi platformlarını tercih eden kullanıcıları motive eden faktörlerin neler olduğunu anlamalı ve ürün ve hizmetlerini yeniden tasarlamalıdır. Özellikle bölgelerinde turizmin gelişmesini isteyen yerel yetkililer Airbnb platformu ile işbirliği çerçevesinde yerel halkı Airbnb ev sahipliği konusunda bilinçlendirmeli ve teşvik etmelidir. Airbnb konut sahipleri, hedef kitlelerine göre konutun tanıtımını yapmalıdırlar. Hem oteller hem de Airbnb daha iyi bir konuk deneyimi sağlamak ve tüketici memnuniyetini artırmak için konaklama tekliflerinde daha otantik deneyimler yaratmalıdırlar. Airbnb' nin ekonomik etkisinden yararlanabilmek adına turizm sektöründe, erişilebilirlik, güven, şeffaflık ve daha iyi bir tüketici deneyimi sunabilme konularına daha fazla önem arz edilmelidir.

KAYNAKÇA

Airbnb, (2020) ''Shareholder Letter Q4 2020'', https://s26.q4cdn.com/656283129/files/doc_financials/2020/q4/Airbnb_Q4-2020-Shareholder-Letter_Final.pdf.

Airbnb, (2021), https://www.airbnb.com.tr/d/howairbnbworks.

Airbnb, (2022), https://news.airbnb.com/about-us/

Akan, Y., ve Tepeler, M. İ. (2022) ''Sürdürülebilirlik ve Güven Ekseninde Paylaşım Ekonomisi'', Sosyoekonomi, 30(53).

Akpınar, A., ve Avunduk, H. (2021) ''Seyahat ve Turizmde Paylaşım Ekonomisi: Airbnb Türkiye Örneği'', International Journal of Contemporary Tourism Research, 5(Özel Sayı): 135-149.

Ayazlar, R. A. (2018) ''Paylaşım Ekonomisi ve Turizm Endüstrisine Yansımaları'', Gaziantep University Journal of Social Sciences, 17(3): 1185-1202.

Basselier, R., Langenus, G., and Walravens, L. (2018) ''The Rise of the Sharing Economy'', Economic Review, 3: 57-78.

Belarmino, A., Whalen, E., Koh, Y., and Bowen, J. T. (2019) ''Comparing Guests' Key Attributes of Peer-To-Peer Accommodations and Hotels: Mixed-Methods Approach'', Current Issues in Tourism, 22(1): 1-7.

Belk, R. (2010) ‘‘Sharing’’, Journal of Consumer Research, 36(5): 715-734. https://doi.org/10.1086/612649.

Benkler, Y. (2004) ‘‘Sharing Nicely: On Shareable Goods and the Emergence of Sharing as a Modality of Economic Production’’, The Yale Law Journal, 114(2): 273-358. https://doi.org/10.2307/4135731.

Bialski, P. (2011) “Technologies of Hospitality: How Planned Encounters Develop Between Strangers,” Hospitality and Society, 1 (3): 245–60.

Botsman, R., and Rogers, R. (2010) ‘‘What’s Mine is Yours’’, The Rise of Collaborative Consumption, 1.

Böcker, L., and Meelen, T. (2017) ‘‘Sharing for People, Planet or Profit? Analysing Motivations for Intended Sharing Economy Participation’’, Environmental Innovation and Societal Transitions, 23: 28-39.

Camilleri, J., and Neuhofer, B. (2017) ‘‘Value Co-Creation and Co-Destruction in the Airbnb Sharing Economy’’, International Journal of Contemporary Hospitality Management.

Cárdenas-García, P. J., Sánchez-Rivero, M., and Pulido-Fernández, J. I. (2015) ‘‘Does Tourism Growth İnfluence Economic Development?’’, Journal of travel Research, 54(2): 206-221.

Cheng, M., and Foley, C. (2018) ‘‘The Sharing Economy and Digital Discrimination: The Case of Airbnb’’, International Journal of Hospitality Management, 70: 95-98.

Cheng, X., Fu, S., Sun, J., Bilgihan, A., and Okumus, F. (2019) ‘‘An Investigation on Online Reviews in Sharing Economy Driven Hospitality Platforms: A Viewpoint of Trust’’, Tourism Management, 71: 366-377.

Cheng, X., Fu, S., Sun, J., Bilgihan, A., and Okumus, F. (2019) ‘‘An Investigation on Online Reviews in Sharing Economy Driven Hospitality Platforms: A viewpoint of Trust’’, Tourism Management, 71: 366-377. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.10.020.

Curtis, S. K., and Lehner, M. (2019) ‘‘Defining the Sharing Economy for Sustainability’’, Sustainability, 11(3): 567.

Demirer, D., and Hassan, A. (2016) ‘‘Değiş Tokuş ve Kiralama Uygulamalarının Konaklama İşletmeleri Üzerindeki Olası Etkileri’’, Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 27(1).

Ert, E., Fleischer, A., and Magen, N. (2015) ‘‘Trust and Reputation in the Sharing Economy: The Role of Personal Photos on Airbnb’’, SSRN Electronic Journal, 55: 62-73. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.01.013.

Ertz, E., Fleischer, A., and Magen, N. (2016) ‘‘Trust and Reputation in the Sharing Economy: The Role of Personal Photos in Airbnb’’, Tourism Management, 55: 62-73.Https://Doi.Org/10.1016/J.Tourman.2016.01.013.

Farmaki, A., and Stergiou, D. P. (2019) ‘‘Escaping Loneliness Through Airbnb Host-Guest İnteractions’’, Tourism Management, 74: 331-333.

Farmaki, A., Stergiou, D. P., and Christou, P. (2020) ‘‘Sharing Economy: Peer-To-Peer Accommodation as a Foucauldian Heterotopia’’, Tourism Review, 76(3): 570-578.

Francesca, F., and Roberta, G. (2015) ‘‘Sharing Economy in Travel and Tourism: The Case of Home-Swapping in Italy”, Journal of Quality Assurance in Hospitality & Tourism, 202-220.

Frenken, K., and Schor, J. (2019) ‘‘Putting the Sharing Economy into Perspective’’, In a Research Agenda for Sustainable Consumption Governance, Edward Elgar Publishing.

Hamari, J., Sjöklint, M., and Ukkonen, A. (2016) ‘‘The Sharing Economy: Why People Participate in Collaborative Consumption’’, Journal of the Association for Information Science and Technology, 67(9): 2047-2059.

Harvey, J., Smith, A., and Golightly, D. (2018) ‘‘Online Technology as a Driver of Sharing’’, In P. A. Albinsson, & B. Y. Perera (Eds.), The Rise of the Sharing Economy: Exploring the Challenges and Opportunities of Collaborative Consumption (pp. 75-97). ABC-CLIO.

Hatipler, M. ve Köksalan, N. (2021) ‘‘Dijital Dünyadayeni Nesil Ekonomik Bir Model: Paylaşım Ekonomisini Anlamak’’, El Ruha 8th Internatıonal Conference On Social Scıences January, 2021 Karak, Jordan Mutah University Proceedıngs Book. 30-31.

Johnson, A.-G., and Neuhofer, B. (2017) ‘‘Airbnb – An Exploration of Value Co-Creation Experiences in Jamaica’’, International Journal of Contemporary Hospitality Management, 29(9): 2361-2376. Https://Doi.Org/10.1108/Ijchm-08-2016-0482.

Kalaycı Oflaz, N. (2019) ‘‘Blockchain Ecosystems in the Sharing Economy: An Evaluation for the Health Services Industry’’, Handbook of Research on Strategic Fit and Design in Business Ecosystems.

Karahan, S., Selda, U. C. A., ve Özkul, E. (2022) ‘‘Paylaşım Ekonomisi Kapsamında Yapılan Konaklama Deneyimlerinin Öz Belirleme Teorisi Perspektifi ile İncelenmesi: Couchsurfıng Örneği’’, Çatalhöyük Uluslararası Turizm ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, (8): 33-46.

Kim, J., Yoon, Y., and Zo, H. (2015) ‘‘Why People Participate in the Sharing Economy: A Social Exchange Perspective’’, Pacific Asia Conference on Information Systems.

Kişi, N. (2018) “Paylaşım Ekonomisinin Ulaşım Sektörüne Yansımaları: Uber Örneği”, Uluslararası Yönetim ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5(10): 57-68.

Malhotra, A., and Van Alstyne, M. (2014) ‘‘The Dark Side of the Sharing Economy… and how to Lighten it’’, Communications of the ACM, 57(11): 24-27.

Mao, Z., and Lyu, J. (2017) ‘‘Why Travelers Use Airbnb Again? An Integrative Approach to Understanding Travelers’ Repurchase Intention’’, International Journal of Contemporary Hospitality Management, 29(9): 2464-2482. Https://Doi.Org/10.1108/Ijchm-08-2016-0439.

Moon, D., Amasawa, E., and Hirao, M. (2021) ‘‘Transition Pathway of Consumer Perception Toward a Sharing Economy: Analysis of Consumption Value for Behavioral Transition to Laundromats’’, Sustainable Production and Consumption, 28: 1708-1723.

Özdemir, G., ve Çelebi, D. (2018) ‘‘Paylaşım Ekonomisi: Aırbnb Örneği’’, ISGUC The Journal of Industrial Relations and Human Resources, 25-38.

Öztürk, E., ve Arıkan, Ö. U. (2022) ‘‘Dijital Paylaşım Ekonomisi Platformlarının Sürdürülebilirlik Bağlamında İncelenmesi’’, Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD), 14(26): 241-258.

Pawlicz, A. (2018) ‘‘The Sharing Economy and Tourism Destination Marketing’’, In The Routledge Handbook of Destination Marketing: 439-455, Routledge.

Ranjbari, M., Morales-Alonso, G., and Carrasco-Gallego, R. (2018) ‘‘Conceptualizing the Sharing Economy Through Presenting A Comprehensive Framework’’, Sustainability, 10(7): 2336.

Salvioni, D. M. (2016) ‘‘Hotel Chains and the Sharing Economy in Global Tourism’’, SYMPHONYA Emerging Issues in Management, Innovation and Societal Transitions, 23 (1): 3-10.

Selloni, D. (2017) ‘‘New Forms of Economies: Sharing Economy, Collaborative Consumption, Peer-To-Peer Economy’’, In Codesign for Public-İnterest Services, Springer, Cham: 15-26.

Smith, A. (2016) ‘‘Shared, Collaborative and on Demand: The New Digital Economy’’, Washington, Dc: Pew Internet & American Life Project. Retrieved From Http://Www. Pewinternet.Org/2016/05/19/The-New-Digital-Economy/, Accessed Date: 14 December, 2022

Statista. (2018) ‘‘Value of the Global Sharing Economy 2014-2025 Statistic’’, https://www.statista.com/statistics/830986/value-of-the-global-sharing-economy/

Stephany, A. (2015) ‘‘The Business of Sharing: Making it in the New Sharing Economy’’, Palgrave Macmillian, E-Version.

Teubner, T., Hawlitschek, F., and Dann, D. (2017) ‘‘Price Determinants on Airbnb: How Reputation Pays off in The Sharing Economy’’, Journal of Self-Governance and Management Economics, 5(4): 53-80. https://doi.org/10.22381/JSME5420173.

Varol, M. Ç., and Varol, E. (2020) ‘‘Postmodern Tüketime Postmodern Bir Yanıt: Paylaşım Ekonomisi’’, Asya Studies, 4(12): 128-141.

Venkateswaran, V., Kumar, D. S., and Gupta, D. (2021) ‘To Trust or Not’: Impact of Camouflage Strategies on Trust in the Sharing Economy’’, Journal of Business Research, 136: 110-126.

Yakın, V. (2020) ‘‘Tüketicilerin Paylaşım Ekonomisine Katılmalarına Etki Eden Paylaşım Engelleri ve Farklı Paylaşım Durumları’’, Turkish Studies-Economics, Finance, Politics, 15(1): 595-612.

Zamani, E., Choudrie, J., Katechos, G., and Yin, Y. (2019) ‘‘Trust in the Sharing Economy: The Airbnb Case’’, Industrial Management & Data Systems, 119(9): 1947-1968. https://doi.org/10.1108/IMDS-04-2019-0207.

Zervas, G., Proserpio, D., and Byers, J. (2015) ‘‘A First Look at Online Reputation on Airbnb, Where Every Stay is Above Average’’ (Ssrn Scholarly Paper Id 2554500). Social Science Research Network. Https://Papers.Ssrn.Com/Abstract=2554500.

Zhu, G., So, K. K. F., and Hudson, S. (2017) ‘‘Inside The Sharing Economy: Understanding Consumer Motivations Behind The Adoption of Mobile Applications’’, International Journal of Contemporary Hospitality Management, 29(9): 2218- 2239. Https://Doi.Org/10.1108/Ijchm-09-2016-0496.

A DYNAMIC MODEL FOR MONEY VELOCITY BASED ON NAVIER-STOKES EQUATION OF FLUID MOTION

Chrysanthopoulou XAKOUSTI[*]

Tsioutsios ALEXANDROS[**]

ABSTRACT

Money movement is similar to physical phenomena, especially fluid movement. This paper presents a new framework for forecasting the velocity of money and tests its forecasting efficiency. To this end, we use the concept embedded in the incompressible Navier-Stokes equation to define time-varying movements in the velocity of money. To the best of our knowledge, no published research has directly used the Navier-Stokes equation to explain the behavior of money velocity. The analogy of economic parameters to physical parameters is as follows: We use the standard deviation of output as fluid viscosity, change of interest rates as changes in the pressure of fluid, linear trend as the length of the duct, financial innovations, and other institutional variables as the radius of the duct, and money velocity as the fluid flow velocity. In this way, we merge the two primary strands of the literature on money velocity determinants in a single model. The first one focuses, among others, on the short-term interest rate and the gross national product, while the second one is concerned with financial innovations and institutional and structural changes. Our econometric specification is based on ordinary least squares (OLS). Furthermore, we employ an instrumental variable two-stage least squares (IV-2SLS) methodology to avoid endogeneity problems and root-mean-square deviation (RMSD) technique for assessing the model's forecasting performance. The econometric analysis supports our choice of the Navier-Stokes equation-driven framework for selecting explanatory variables that drive money velocity. Our findings enrich previous literature on the determinants of money velocity and show that the Navier-Stokes equation may be helpful to economic analysis.

Keywords: *Velocity of Money, Hydraulic Macroeconomics, Navier-Stokes Equation, Monetary Policy.*

JEL Codes: *E47, E50, E52.*

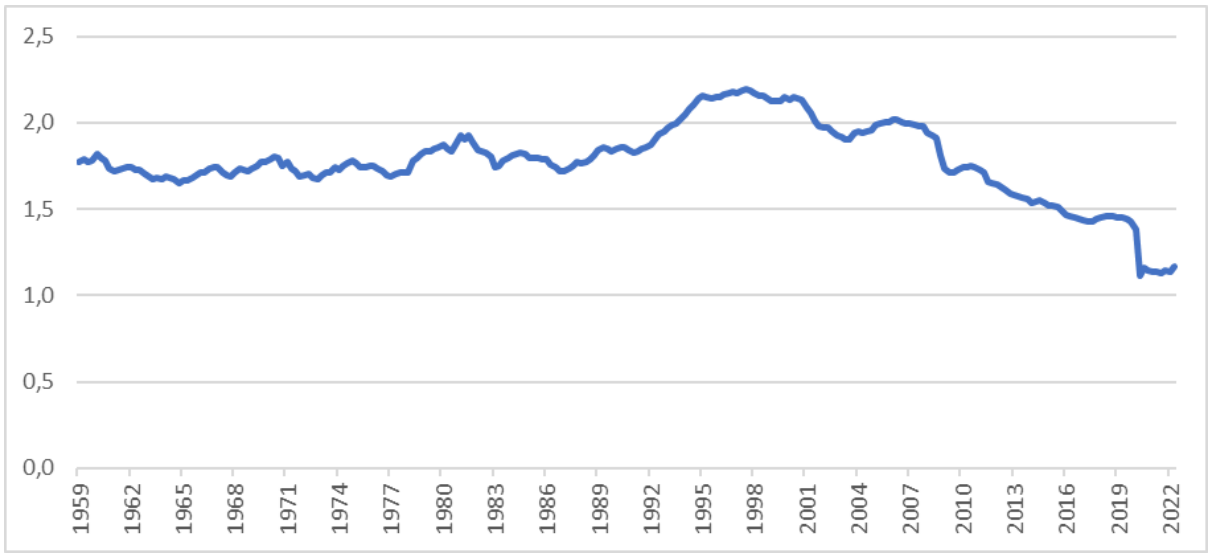
[*]Adjunct Lecturer University of Ioannina, Ioannina, Greece, xchrysanthopoulou@uoi.gr

[**] Ph.D. Candidate University of Ioannina, Ioannina, Greece, alex.tsioutsios@gmail.com

1. INTRODUCTION

According to Friedman and Schwartz's (1963) famous *Quantity Theory of Money*, the general price level of goods and services is proportional to the money supply in an economy —assuming the level of real output is constant, and the velocity of money is constant. However, this theory seems to have lost its explanatory power as monetary stimulus efforts in the last decades - through massive liquidity injections - raise concerns for deflation (and not inflation). The reason might be related to the remarkable decrease in the velocity of money (Anderson, 2017), halving over the past two decades (see Figure 1). In other words, unexpected variations in the velocity of money may cause the long-run correlation between inflation and money growth to deteriorate, which reduces the accuracy of monetary aggregates as leading indicators (Lucas, 1988; Reynard, 2006). Figure 1 shows the notable deceleration in the velocity of the money supply for the United States from 1959 to 2022 since the Great Financial Crisis in 2008-09, and especially since the Covid Pandemia. This empirical fact contradicts Quantitative Theory's main assumptions. Consequently, fluctuations over time in this aggregate need to be better understood.

Figure 1. Velocity of M2 Money Stock (M2V)



Source: Federal Reserve Bank of St. Louis, Velocity of M2 Money Stock [M2V], calculated as the ratio of quarterly nominal GDP to the quarterly average of M2 money stock. M2V is retrieved from FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis; https://fred.stlouisfed.org/series/M2V, November 13, 2022., Seasonally Quarterly Adjusted. Data 1st January 1959 to 1st April 2022.

The velocity of money is crucial in designing and implementing monetary policy (Brunner and Meltzer, 1963; Laidler, 1990). Stability in the money velocity plays a vital role in ensuring the effectiveness of monetary policy through its influence in determining the predictability of various economic variables and setting credible monetary policy programs. In other words, the velocity of

money is an invaluable tool for policymakers for a variety of reasons (Jung, 2017). First, it can provide insight into the inflationary and deflationary risks that face the economy. Second, if velocity is not constant, as assumed in the Quantity Theory of Money, this affects the relationship between money and prices. Third, money velocity helps policymakers to ensure that the information gained from money demand models is accurate.

The question of the determinants of money velocity has a long history in monetary theory. There are two strands of the voluminous literature in this field. The first strand of literature is based on the seminal work of Pierce and Thomson (1972) and Poole (1970) and is enriched by Bordo and Jonung, (1981, 1990); Small and Porter, (1989); Ireland, (1991); Hallman et al. (1991); Bordo et al., (1993). These standard macro-studies of the demand for money establish a standard model of velocity growth where they regress the velocity of money on the gross national product, the short-term interest rate, and the money demand. McGibany and Nouraz (1985) extend the standard model of velocity growth by including income tax. It was clear in the early 1990s that this framework had difficulties due to an episode of unexpectedly high velocity referred to as "missing money" (Goldfeld, 1976; Carlson et al., 2000). The second strand of literature discusses several possible factors, such as institutional changes, financial innovations, improvements in communications and information-gathering technologies, and changes in the composition of output. According to Friedman and Schwartz (1982), financial sophistication is an important determinant of the long-run behavior of velocity in the U.S. and the U.K. Bordo and Jonung (1987, 1990, 2018) claim that institutional changes explain much of the long-run behavior of money velocity. The necessity to augment the conventional model of money velocity (as a function of real income and the nominal interest rate) with institutional change variables is stressed by Siklos (1993) and Laidler (1993). Other works of this strand of literature include Bordo, Jonung, and Siklos (1997) and Chandavarkar (1977). According to Mele and Stefanski (2018), monetary velocity is negatively related to economic growth. Their explanation for this negative relationship is due to the process of structural transformation, i.e., workers shifting from agricultural to non-agricultural production associated with rising income.

The purpose of this paper is to enhance our understanding of the factors governing the velocity of money. In doing so, we provide a unified theoretical framework by merging the two strands of the literature on money velocity determinants in a single theoretical model. In particular, this paper provides a new insight into the modeling of the dynamics of money velocity growth using the concept embedded in Navier-Stokes equations (NSEs) of fluid motion which has been modified with economic parameters. Claude-Louis Navier and George Gabriel Stokes developed the Navier-Stokes equations in 1822 to determine a fluid's velocity vector field given some initial conditions. In fluid mechanics, the Navier–Stokes equations are a set of partial differential equations that describe the flow of incompressible fluids.

Actually, these equations describe how the velocity, pressure, viscocity, and density of a moving fluid are related. The NSEs may be used to model ocean currents, the weather, water flow in a pipe, and air flow around a wing and help with the design of aircraft, the study of blood flow, the design of power stations, etc.

It is worth stressing that despite the enormous potential of the Navier-Stokes equation in modeling dynamical systems, the same has barely been leveraged for modeling the dynamics of economic systems. Notable exceptions are the following three research works. First, Ghosh and Chaudhuri (2022) draw from the Navier-Stokes equation to forecast stock prices for normal times and the pandemic period. Velocity, the dependent variable, is represented by momentum, the independent variables pressure, viscosity, density, and external force field are represented by Chaikin Money Flow, variance, and William's %R, the ratio of the volume of shares traded to tradable shares, and macroeconomic factors like domestic market sentiment, exchange rate, crude price, etc. respectively. In Kartono et al.'s paper (2020), the selection of explanatory variables has also been inspired and rationalized using the Navier-Stokes equation, which they solve numerically. The aim is to explain movements in foreign currency exchange rates of the United States Dollar to the Indonesian Rupiah. They use the gross domestic product as the distance between the two measured velocity points, the trade balance of two countries as fluid viscosity, and fluid flow velocity as exchange rate changes, while the inflation and interest rates are external forces. Third, Dalimov (2014) paper shows that the interregional flow of goods, trade creation, and trade diversion effects are correctly described by the one-dimensional Navier-Stokes equation. In doing so, this paper complements the static analysis of Viner's (1950) trade creation and diversion effects. To the best of our knowledge, there has been no published work on the determinants of money velocity using the Navier-Stokes equation approach.

Inspired by the work of Irving Fisher (1891) and William Phillips (1950) in hydraulic macroeconomics, we propose a Navier-Stokes equation-driven theoretical framework for selecting the determinants of money velocity. In particular, we use the output as fluid viscosity, change of interest rates as changes in the pressure of fluid, linear trend as the length of the duct, financial innovations as the radius of the duct, and money velocity as the fluid flow velocity.

To test our proposed model, the empirical analysis applies the ordinary least square method (OLS), and - to avoid endogeneity problems - we additionally rely on instrumental variable two-stage least squares (IV-2SLS) methodology. Furthermore, root-mean-square deviation (RMSD) technique is used to assess the model's forecasting performance. The empirical results support our choice of the Navier-Stokes equation-driven framework for selecting explanatory variables that drive money velocity. Therefore, our findings suggest that the Navier-Stokes equation may be helpful to economic analysis.

The remainder of the paper is organized as follows. Section 2 briefly discusses the contribution of hydraulic macroeconomics to economic science. The incompressible Navier-Stokes equations and a simplified version of NSEs, the Poiseuille's law are analyzed in Section 3. The next Section proposes a new theoretical framework for forecasting the velocity of money, while in Section 5, we test the forecasting efficiency of our proposed model. Section 6 concludes.

2. HYDRAULIC MACROECONOMICS

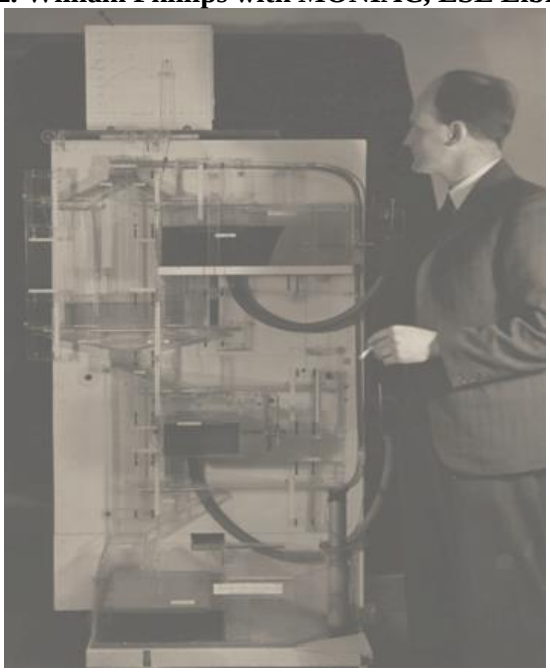
Hydraulics (from Greek υδραυλική, haɪˈdrɒlɪk) is the science and engineering of the mechanical properties of liquids. Hydraulic macroeconomics is an informal characterization of certain macroeconomic studies assuming aggregate social wealth (demand or supply) as somewhat smooth, constant, and homogeneous. The term was first introduced as hydraulic Keynesianism by Alan Coddington (1976, 1984) in classifying theoretical research methodologies in Keynesian economics. "Hydraulic macroeconomics" was initially associated with Keynesian economic models that did not display household or firm optimization. Hydraulic macroeconomics is, essentially, a study of the economy that treats money as a form of liquid that circulates through the economy's plumbing.

Irving Fisher (1867-1947), influenced by Gibb's work in mechanics, was the first economist who built a hydraulic model; "a hydraulic computer in the days before electronic computers" (Brainard and Scarf, 2005; Dimand and Gomez Betancourt, 2012). As part of his doctoral dissertation in 1891, his hydraulic apparatus aimed to simulate the determination of equilibrium prices and quantities (Brainard and Scarf, 2005). In an attempt to clarify the workings of Fisher's model, Brainard and Scarf (2005) show that it represents three consumers and three goods interconnected using a series of cisterns, rods, floats, bellows, and tubes (Brainard and Scarf, 2005).

William Phillips, the originator of the famous 1956 paper that drew the "Phillips curve" tradeoff between unemployment and inflation, also invented the MONIAC (Monetary National Income Analogue Computer) in 1950, a hydraulic computer, while he was a student at the LSE. MONIAC was used to simulate the British economy (Barr, 1988; Phillips, 1950). In particular, a macroeconomic system is modeled by water as a source of money being pumped around. It became a sophisticated tool combining consumption, investment, government, and an international sector. In other words, Phillips's hydraulic economic model was a physical model of the economy in which flows of consumption, saving, investment, and other economic forces were represented by liquid moving through tubes and pipes. Valves could be opened or closed to represent variable effects, such as interest rates on savings or investments. Several modern features were incorporated into Phillips' machine, including floating exchange rates, free capital flows, and monetary policy. This machine was capable of solving a complex set of differential equations in a way that no comparable analog computer at the time was capable of

(Bollard, 2016). A particularly realistic aspect of the MONIAC was the time needed for change to settle down after making a change. In the same way that the water ebbed and flowed slowly, reaching a stable position, so did the economy. As a result of MONIAC, Phillips was offered a job as a lecturer before completing his degree.

Figure 2. William Phillips with MONIAC, LSE Library



3. THE INCOMPRESSIBLE NAVIER-STOKES EQUATIONS

Fluid (liquid or gas) dynamics is a part of fluid mechanics that studies the motion of the fluid flow. Fluid dynamics have been applied to forecast weather patterns of meteorology, traffic patterns, the interstellar space of astrophysics, and numerous engineering problems. Moreover, fluid dynamics help with the design of aircraft and cars, the study of blood flow, the design of power stations, the analysis of pollution, and many other things.

A central question may be the following: Can we accurately model the movement of a fluid, or will we always be inhibited by chaos? The Navier-Stokes Equations bring us a step closer to the answer. Navier-Stoke equation (NSE), in fluid mechanics, is a partial differential equation that describes the flow of fluids. They arise from applying Newton's second law of motion to a continuous function that represents fluid flow. NSE is a set of equations that relate a flowing fluid's velocity, pressure, viscosity, and density. In particular, NSE is a generalization of the equation invented by Swiss mathematician Leonhard Euler in the 18th century to describe the flow of incompressible and frictionless fluids. The main difference between the Euler equation and NSE is that the latter introduces the element of viscosity

(friction) in the analysis of viscous fluids problems. Claude-Louis Navier, a French engineer, defined viscosity as the resistance of a fluid to a change in shape or movement of neighboring portions relative to one another. In other words, viscosity denotes opposition to flow.

Euler's original equation, in modern notation, is given by equation (1).

$$\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \vec{u} \cdot \nabla \vec{u} = -\frac{\nabla P}{\rho} \tag{1}$$

where u is the fluid velocity vector, ∇ indicates the gradient differential operator, *P* is the fluid pressure, and ρ is the fluid density. The Navier-Stokes equation for an incompressible fluid (incompressible flow refers to the fluid flow in which the fluid's density is constant), in modern notation, is given by:

$$\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \vec{u} \cdot \nabla \vec{u} = -\frac{\nabla P}{\rho} + v\nabla^2 \vec{u} \tag{2}$$

or taking into account the external forces f, equation (2) becomes:

$$\frac{\partial \vec{u}}{\partial t} + \vec{u} \cdot \nabla \vec{u} = -\frac{\nabla P}{\rho} + v\nabla^2 \vec{u} + f \tag{3}$$

where u is the fluid velocity vector, ∇^2 indicates the Laplacian operator from the Laplace's Equation, *P* is the fluid pressure, ρ is the fluid density, and v is the kinematic viscosity. Navier-Stokes equations differ depending on whether fluid flows compressibly or incompressibly. Furthermore, the equation differs in its convective form or conservation form. However, it is only the coefficients that differ; the explanatory factors remain the same. It is worth stressing that the Clay Mathematics Institute of Cambridge, in Massachusetts, U.S. select NSE one of their famous seven mathematical problems for a special award. The solution for each Millennium Problem is worth $1 million. A detailed description of this equation is available in Eckmann and Ruelle (1985), while the reader can refer to books by Galdi (2011) and Campos (2016).

3.1. A simplified Version of NSEs: The Poiseuille's Law

In this section, we present a simplified version of NSEs, the Poiseuille's law. In particular, under certain assumptions, we show how to derive Poiseuille's Law from the Navier-Stokes Equations for an incompressible fluid.

The laminar flow, defined as the movement of fluid particles following smooth paths, has several valuable relationships that can be used to understand the dynamics of fluid flow. This includes Poiseulle's law, which describes the laminar flow rate of a fluid through a capillary.

To obtain this laminar flow rate result, we need to make the following assumptions: i) Steady flow: That is, we only consider steady laminar flow without changes in any of the material parameters over time and space, ii) incompressible flow: Poiseuille's law only applies to incompressible viscous laminar flows, iii) ignore gravity and external forces. Our assumption in this type of flow is that gravity, or any other forces that might drive transverse flow, are much smaller than viscosity and pressure. Thus, we can disregard gravity or any other forces driving fluid flow.

Since we are dealing with steady flows and negligible body forces, both the time derivative of the velocity $\partial\vec{u}/\partial t = 0$ and f is zero. By dropping these from equation (3), we arrive at the following reduced equation of motion:

$$\vec{u} \cdot \nabla\vec{u} = -\frac{\nabla P}{\rho} + v\nabla^2\vec{u} \tag{4}$$

The above equation must be broken down into its component parts and solved individually, as in standard fluid dynamics problems. Thus, as we are concerned with the flow in a pipe, we work in cylindrical coordinates and break down the equation into its components. Since we are looking at flow along the axis of a pipe driven by a pressure gradient without any forces along the radial and polar directions, the radial and angular components would naturally be zero. Using the continuity condition (divergenceless flow), we can reduce the above components to a purely radial derivative along the z-axis:

$$\text{-2v}\nabla_r\vec{u} = \nabla P \tag{5}$$

In the above equation, by eliminating the density for brevity, the viscous force has been rewritten using the dynamic viscosity. Next, we can integrate along the radial direction and evaluate the flow at the boundary using the no-slip condition. In doing so, the following result is reached:

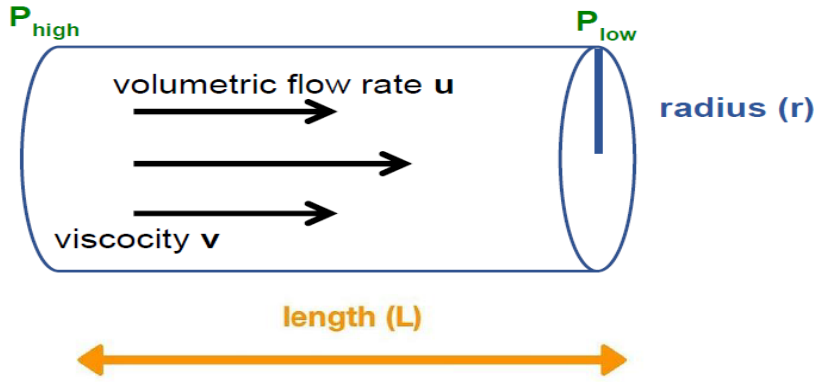
$$\text{u} = \frac{h^2 - r^2}{4v}\nabla P \tag{6}$$

Poiseuille's law is derived from an additional integration step over the cross-sectional area and is given by equation (7):

$$u = \frac{\pi r^4}{8vL} \nabla P \tag{7}$$

Therefore, the volumetric flow rate can be summarized in a simple equation, equation (7), and it is shown in the graphic below. The laminar volumetric flow rate u is proportional to the fourth power of the capillary's radius r, and to the change of pressure $\nabla P = P_{high} - P_{low}$, while where π=3.14 On the contrary, the flow rate is inversely proportional to the dynamic viscosity of the fluid v and to the length of the pipe L.

Figure 3. Poiseuille's Law Describing the Volumetric Flow Rate of a Fluid



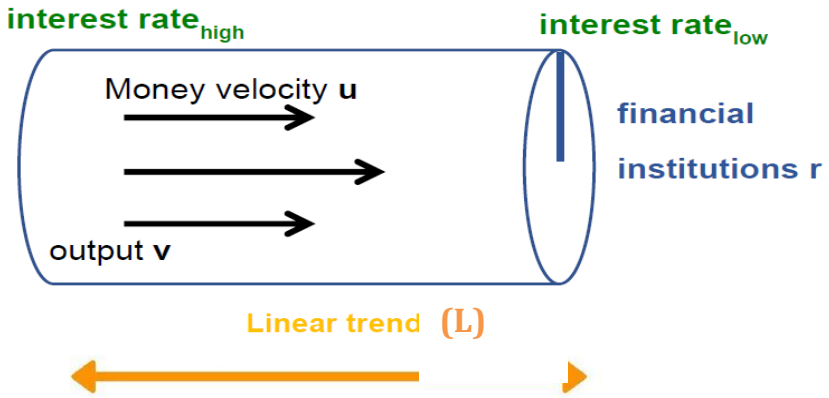
4. A NEW FRAMEWORK FOR FORECASTING MONEY VELOCITY BASED ON NAVIER-STOKES EQUATIONS

In this section, we propose a new framework for forecasting the velocity of money, while in the next section, we test its forecasting efficiency. To this end, we use the concept embedded in the incompressible Navier-Stokes equation, i.e., Poiseuille's law, to define time-varying movements in the velocity of money. To the best of our knowledge, no published research has directly used the Navier-Stokes equation to explain the behavior of money velocity. Inspired by and following the work of William Phillips (1950), we claim that money movement is similar to physical phenomena, especially fluid movement in a pipe/duct.

The analogy of economic parameters to physical parameters is as follows: We use money velocity as the fluid flow velocity u_t, linear trend as the length of the pipe/duct L_t, the output as fluid viscosity v_t, change of interest rates as changes in the pressure of fluid ΔP_t, and financial innovations as the

radius of the pipe r_t (Figure 4). This way, we merge the two primary strands of the literature on money velocity determinants in a single model.

Figure 4. Poiseuille's Law Describing the Volumetric Flow Rate of Money



Formally, under the above considerations, the logarithmic version of equation (7) is given by:

$$\ln gu_t = 4lnr_t + ln\Delta P_t - lnv_t - lnL_t \tag{8}$$

Looking at the impact of the volatility of the explanatory variables, i.e., financial innovations, interest rate changes, output and linear trend on the variability of money velocity, we take the variance of Eq. (8) and we find the following expression:

$$\mathrm{Var}(\ln gu_t) = 4^2\mathrm{Var}(lnr_t) + \mathrm{Var}(ln\Delta P_t) - \mathrm{Var}(lnv_t) - \mathrm{Var}(lnL_t) + \sum Cov \tag{9}$$

Equation (9) leads us to the following proposition.

Proposition 1. The volatility of money velocity is positively related to financial innovations' volatility.

Proof. Differentiating the volatility of loan interest rates, $Var(\ln gu_t)$, with respect to the variance of financial innovations, $\mathrm{Var}(lnr_t)$, we obtain:

$$\frac{dVar(\ln gu_t)}{d\mathrm{Var}(lnr_t)} = 16 \tag{10}$$

5. EMPIRICAL ANALYSIS

Section 5 presents the data, our methodology strategy and the econometric specification, as well as our main empirical results aim to connect physics and economic theory.

5.1. Data and Methodology

The data are derived from Federal Reserve Economic Data for the period from 1982 to 2020 using annual frequency. For the money velocity, we use the velocity of M2. Following Nazir et al., (2021) and Qamruzzaman and Jianguo (2017), we use the domestic credit to the private sector as a percentage of GDP for the Financial Innovation. The interest rate is the 10-Year Real Interest Rate. Furthermore, we use the gross domestic product per capita and the linear trend.

Table 1. Implementation of Variables

Navier-Stokes factors	Economic factors or constructs	Proxy or variable
fluid flow velocity	money velocity	velocity of M2
length of the pipe/duct	linear trend	linear trend
fluid viscosity	output	GDP per capita
changes in the pressure of fluid	change of interest rates	10-year real interest rate
radius of the duct	financial innovations	domestic credit to the private sector as a percentage of GDP

The summary statistics are presented in Table 2.

Table 2. Summary Statistics

Variable	Mean	Median	S.D	Min	Max
Financial Innovation	155.	171.	36.0	92.6	217.
GDP per Capita	3.80e+004	3.71e+004	1.51e+004	1.44e+004	6.47e+004
Interest Rate	-0.00241	-0.173	2.31	-5.44	11.7
Money Velocity	1.82	1.84	0.243	1.20	2.19
Trend	20.0	20.0	11.4	1.00	39.0

5.2 Empirical Results

According to our Navier-Stokes equation-driven proposed framework, i.e, equation (8), the estimated equation is defined as:

$$M2V = a_0 + a_1\, Fin.Innovation + a_2 GDP + a_3\, Interest\ Rate + a_4\, Trend + e_t \quad (11)$$

Table 3 represents the empirical results from the OLS model and the instrumental variable two-stage least squares (IV-2SLS) model. We observe that financial innovation has a positive effect on money velocity (0.20038). This variable is statistically significant at 1% significance level. The interest rates also have a positive effect on money velocity (0.00164). A rise in interest rates encourages people to hold lower real money balances for a given level of income; therefore, the rate at which money turns over (velocity) must be higher (e.g., Keynes's liquidity preference theory). However, the effect of this variable is not statistically significant. Furthermore, the GDP per capita has the correct negative sign and statistically significant effect on money velocity (-1.30). Friedman (1984) and Anyanwu (1994) also find a negative relationship between money velocity and real incomes. We also observe that there is a positive trend.

A significant problem in empirical studies is endogeneity; a situation in which an expalanatory variable is correlated with the error term. To provide more reliable results, we use the dependent variable and financial innovation with lag as instrument variables. We observe that there is no change in signs of regressors. Financial innovation has a higher effect (0.365). The interest rate has a higher and statistically significant effect on money velocity contrary to the OLS model. Moreover, the effect of GDP per capita is negative, however, this is a higher effect (-1.599). Finally, the results indicate that the effect of trend is lower in the IV-2SLS model relatively to the one that occurs in the OLS model.

Table 3. Regression Analysis

	OLS_Model	**IV_2SLS_Model**
VARIABLES	M2 Velocity	M2 Velocity
Financial_Innovation	0.20038***	0.36504***
	(0.03711)	(0.07077)
Interest_Rate	0.00164	0.00387*
	(0.00141)	(0.00227)
Trend	0.17016***	0.15408***
	(0.03914)	(0.03679)
GDP	-1.30095***	-1.59991***

	(0.15334)	(0.25515)
Constant	4.72809***	4.63883***
	(0.81528)	(0.84624)
Observations	38	38
R-squared	0.69962	0.59833

Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Table 4 shows the diagnostic test from the IV model. We have no evidence for underidentification or overidentification according to Kleibergen-Paap and Hansen J statistics respectively. Furthermore, the Cragg-Donald Wald F test shows that there is no weak identification.

Table 4. Diagnostic Test from the IV Model

Underidentification test (Anderson canon. corr. LM statistic):24.030

Chi-sq(2) P-val =0.0000

Weak identification test (Cragg-Donald Wald F statistic): 27.522

Stock-Yogo weak ID test critical values:

10% maximal IV size	19.93
15% maximal IV size	11.59
20% maximal IV size	8.75
25% maximal IV size	7.25

Source: Stock-Yogo (2005). Reproduced by permission.

Sargan statistic (overidentification test of all instruments): 6.753

Chi-sq(1) P-val =0.0094

Instrumented: financial_innovation

Included instruments: log_gdp interest_rate l_time

Excluded instruments: financial_innovation_1 logm2v_1

---

6. CONCLUDING REMARKS

This research suggests that there is an analogy between the behavior of fluid motion and changes in money velocity. Specifically, we provide a new insight into the modeling of the dynamics of money velocity growth. We use the concept embedded in the incompressible Navier-Stokes equation to define time-varying movements in the velocity of money. In doing so, we merge the two primary strands of the

literature on money velocity determinants in a single dynamic model. The econometric analysis reveals the correctness of our choice of the Navier-Stokes equation-driven framework for selecting explanatory variables. Our constructs for money velocity, to represent the variables of the NSEs, provide significant inside into the movements of money velocity. Therefore, our findings enrich previous literature on the determinants of money velocity and show that the Navier-Stokes equation may be useful for economic analysis.

REFERENCES

Anderson, R. G., Bordo, M., and Duca, J. V. (2017) ‘‘Money and Velocity During Financial Crises: From the Great Depression to the Great Recession’’, Journal of Economic Dynamics and Control, 81: 32-49.

Anyanwu, J. C. (1994) ‘‘The Behaviour and Determinants of Income Velocity of Money: A Study of the Nigerian Experience, 1960-1992’’, African Economic Research Consortium (unpublished).

Barr, N. (1988) ‘‘The Phillips Machine’’, LSE Quarterly, 2(4): 305-337.

Bollard, A. (2016) ‘‘A Few Hares to Chase: The Economic Life and Times of Bill Phillips’’, Oxford University Press.

Bordo, M. D., and Jonung, L. (1987) ‘‘The Long-Run Behavior of the Velocity of Circulation: The International Evidence’’, Cambridge University Press.

Bordo, M. D., Jonung, L., and Siklos, P. L. (1997) ‘‘Institutional Change and the Velocity of Money: A Century of Evidence’’, Economic Inquiry, 35(4): 710-724.

Bordo, M.D., and Jonung, L. (1981) ‘‘The Long-Run Behavior of the Income of Money in Five Advanced Countries’’, 1870-1975: An Institutional Approach. Economic Inquiry, 19: 96-116.

Bordo, M.D., and Jonung, L. (1990) ‘‘The Long-Run Behavior of Velocity: An Institutional Approach Revisited’’, Journal of Policy Modelling, 12: 165-197.

Bordo, M.D., Jonung, L., and Siklos, P. (1993) ‘‘The Common Development of Institutional Change as Measured by Income Velocity’’, A Century of Evidence from Industrialised Countries. NBER Working Paper No 4379.

Brainard, W. C., and Scarf, H. E. (2005) ‘‘How to Compute Equilibrium Prices in 1891’’, American Journal of Economics and Sociology, 64(1): 57-83.

Brunner, K., and Meltzer, A. H. (1963) ‘‘Predicting Velocity: Implications for Theory and Policy’’, The Journal of Finance, 18(2): 319-354.

Campos, D. (Ed.). (2016) ‘‘Handbook on Navier-Stokes Equations: Theory and Applied Analysis’’, Nova Science Publisher's, Incorporated.

Carlson, J. B., Hoffman, D. L., Keen, B. D., and Rasche, R. H. (2000) ‘‘Results of a Study of the Stability of Cointegrating Relations Comprised of Broad Monetary Aggregates’’, Journal of Monetary Economics, 46(2): 345-383.

Chandavarkar, A. G. (1977) ‘‘Monetization of Developing Economies’’, IMF Staff Papers, 24: 665-721.

Coddington, A. (1976) ‘‘Keynesian Economics: The Search for First Principles’’, Journal of Economic Literature. 14 (4): 1258–1273. JSTOR 2722548.

Coddington, A (1984) ‘‘Keynesian Economics: The Search for First Principles’’, Boston: G. Allen & Unwin. ISBN 978-0-04-330341-2.

Dalimov, R. T. (2009) ‘‘The Dynamics of Trade Creation and Trade Diversion Effects Under International Economic Integration’’, Current Research Journal of Economic Theory, 1(1): 1-4.

Dimand, R. W., and Gomez Betancourt, R. (2012) ‘‘Retrospectives: Irving Fisher's Appreciation and Interest (1896) and the Fisher Relation’’, Journal of Economic Perspectives, 26(4): 185-96.

Eckmann, J. P., and Ruelle, D. (1985) ‘‘Ergodic Theory of Chaos and Strange Attractors’’, Review of Modern Physics, 57: 617–656.

Friedman, B. M. (1984) ‘‘Lessons from the 1979-82 Monetary Policy Experiment’’, The American Economic Review, 74(2): 382-387.

Friedman, M., and Schwartz, A. J. (1963) ‘‘A Monetary History of the United States, 1867-1960 (Vol. 16)’’, Princeton University Press.

Galdi, G. (2011) ‘‘An Introduction to the Mathematical Theory of the Navier-Stokes Equations: Steady-State Problems’’, Springer Science & Business Media.

Ghosh, I., and Chaudhuri, T. D. (2022) ‘‘Integrating Navier-Stokes Equation and Neoteric Iforest-BorutaShap-Facebook’s Prophet Framework for Stock Market Prediction: An Application in Indian Context’’, Expert Systems with Applications, 210: 118391.

Goldfeld, S. M., Fand, D. I., and Brainard, W. C. (1976) ‘‘The Case of the Missing Money’’, Brookings Papers on Economic Activity, 1976(3): 683-739.

Hallman, J. J., Porter, R. D., and Small, D. H. (1991) ‘‘Is the Price Level Tied to the M2 Monetary Aggregate in the Long Run?’’, The American Economic Review, 841-858.

Ireland, P.N. (1991) ‘‘Financial Evolution and the Long-Run Behaviour of Velocity: New Evidence from US Regional Data’’, FRB Richmond Economic Review, 77: 16-26.

Jonung, L. (2018) ‘‘Demand for Money: An Analysis of the Long-Run Behavior of the Velocity of Circulation’’, Routledge.

Jung, A. (2017) ‘‘Forecasting Broad Money Velocity’’, The North American Journal of Economics and Finance, 42: 421-432.

Kartono, A., Febriyanti, M., and Wahyudi, S. T. (2020) ‘‘Predicting Foreign Currency Exchange Rates Using the Numerical Solution of the Incompressible Navier–Stokes Equations’’, Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 560: 125191.

Laidler, D. (1990) ‘‘Understanding Velocity: New Approaches and Their Policy Relevance—Introduction’’, Journal of Policy Modeling, 12(2): 141-163.

Laidler, D. E. W. (1993) ‘‘The Demand for Money: Theories, Evidence and Problems’’, 4th ed. New York: Harper Collins.

Lucas Jr, R. E. (1988, January) ‘‘Money Demand in the United States: A Quantitative Review’’, In Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 29: 137-167, North-Holland.

Mele, A., and Stefanski, R. (2018) ‘‘Velocity in the Long Run: Money and Structural Transformation’’, Review of Economic Dynamic, In Press.

Nazir, M. R., Tan, Y., and 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.

Phillips, A. W. (1950) "Mechanical Models in Economic Dynamics". Economica. New Series. 17 (67): 283–305. doi:10.2307/2549721. JSTOR 2549721.

Pierce, J. L., and Thomson, T. D. (1972) ‘‘Some Issues in Controlling the Stock of Money’’, Controlling Monetary Aggregates II: The Implementation, Federal Reserve Bank of Boston Conference Series, 9: 115-36.

Poole, W. (1970) ‘‘Optimal Choice of Monetary Policy Instruments in a Simple Stochastic Macroeconomic Model’’, Quarterly Journal of Economics, 84: 197-216.

Qamruzzaman, M., and Jianguo, W. (2017) ‘‘Financial Innovation and Economic Growth in Bangladesh’’, Financial Innovation, 3(1): 1-24.

Reynard, S. (2006) ‘‘Money and the Great Disinflation (No. 2006-07)’’, Swiss National Bank.

Siklos, P. L. (1993) ‘‘Income Velocity and Institutional Change: Some New Time Series Evidence, 1870- 1986’’, Journal of Money, Credit, and Banking, 377-92.

Small, D. H., and Porter, R. D. (1989) ‘‘Understanding the Behavior of M2 and V2’’, Fed. Res. Bull., 75: 244.

Viner, J. (1950) ‘‘The Customs Union Issue’’, Carnegie Endowment for International Peace No. 10: 41-55.

KURUMSAL SOSYAL SORUMLULUK VE KURUMSAL İTİBAR LİTERATÜRÜNE YÖNELİK BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

Elif SİS ATABAY*

Tuğba KAPLAN**

ÖZET

Son yıllarda kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar kavramlarına ilgi gittikçe artmıştır. Hem sektörde hem de akademik yazında pek çok açıdan ele alınmasına karşılık halen daha kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar arasındaki ilişki net gözükmemektedir. Bu nedenle kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar kavramlarına yönelik bir literatür taraması yapılması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı yazında yer alan mevcut çalışmalar bağlamında kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar kavramlarına ilişkin kapsamlı bir bakış açısı sunmaktadır. Bu amaçla Scopus veri tabanında "corporate reputation", "corporate social responsibility", "CSR", "reputation", anahtar kelimeleri kullanılarak arama yapılmıştır. Arama sonucunda 2000-2022 yılları arasında işletme, yönetim ve muhasebe alanlarında yapılan toplamda 434 çalışma araştırma örneklemini oluşturmuştur. Bu örneklemden elde edilen veri seti RStudio programında yer alan "biblioshiny" uygulamasında analiz edilmiştir. Bibliyometrik analiz haritalama ve eş-kelime ve ortak alıntı analizi yoluyla çok disiplinli bir bakış açısı sunmaktadır. Analiz sonuçları, alanın gelişiminin makaleler aracılığıyla gerçekleştiğini, en sık kullanılan anahtar kelimelerin ise "kurumsal sosyal sorumluluk", "kurumsal itibar", "vekalet teorisi", "paydaşlar" ve "sürdürülebilir kalkınma" ve olduğunu ortaya koymuştur. Gerçekleştirilen yayınların %82'si makalelerden, %11,9'u kitaplar ve kitap bölümlerinden, %1,6'si bildirilerden ve % 4,1'i derlemelerden oluşmaktadır. Yayın başına ortalama alıntı sayısı 37,46'dır. Yazarlarla ilgili parametrelere bakıldığında ise söz konusu bilimsel yayınların 965 araştırmacı tarafından kaleme alındığı, bu yazarlardan 84 tanesi tek yazarlı yayın yaparken 885 tanesinin çok yazarlı yayın yapmayı tercih ettiği görülmektedir. Gerçekleştirilen yayınların yıllara göre dağılımına bakıldığında ise, 2000-2011 yılları arasında kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibarın ele alındığı çalışmalara gösterilen ilginin kısmen daha düşük ancak özellikle 2012 yılından itibaren yayın sayılarında artan bir trendin mevcut olduğu söylenebilmektedir. Söz konusu alanda en çok çalışmanın yayınlandığı dergiler "Journal of Business Etnics", "Sustainability" ve "Corporate Reputation Review" dergileridir. Bu çalışma, kurumsal sosyal sorumluk ve kurumsal itibar kavramlarını birlikte ele alan akademik yazının

* Dr. Öğr. Üyesi, Trabzon Üniversitesi, Trabzon Üniversitesi Söğütlü Yerleşkesi, Trabzon, Türkiye, satabay@trabzon.edu.tr

** Arş. Gör. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Trabzon, Türkiye, t.kaplan@ktu.edu.tr

gelişimi ve eğilimlerini ortaya koyarak literatüre ve bu alanlarda araştırma yapmayı planlayan araştırmacılara katkıda bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: *Kurumsal Sosyal Sorumluluk, Kurumsal İtibar, Bibliyometrik Analiz, Biblioshiny*.

JEL Kodu*: M10, M14, L14, L20.*

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AND CORPORATE REPUTATION LITERATURE

ABSTRACT

In recent years, interest in the concepts of corporate social responsibility and corporate reputation has increased. Although it is discussed in many aspects both in the sector and in the academic literature, the relationship between corporate social responsibility and corporate reputation is still not clear. For this reason, it is necessary to conduct a literature review on corporate social responsibility and corporate reputation. This study aims to provide a comprehensive perspective on the concepts of corporate social responsibility and corporate reputation in the context of existing studies in the literature. For this purpose, the Scopus database was searched using the keywords "corporate reputation", "corporate social responsibility", "CSR", and "reputation". According to the search findings, a total of 434 studies between 2000-2022 in the fields of business, management, and accounting constituted the research sample. The data set obtained from this sample was analyzed in the "Biblioshiny" application in the RStudio program. The bibliometric analysis offers a multidisciplinary perspective through mapping and co-word and co-citation analysis. The results of the analysis revealed that the development of the field was realized through articles, and the most frequently used keywords were "corporate social responsibility", "corporate reputation", "agency theory", "stakeholder", and "sustainable development". 82% of the published publications are articles, 11.9% are books and book chapters, 1.6% are papers and 4.1% are compilations. The average number of citations per publication is 37.46. In the context of the authors, the mentioned scientific publications were written by 965 researchers, 84 of these authors preferred to publish with a single author, while 885 of them preferred to publish with multiple authors. The results obtained from the distribution of publications by years, the interest shown in studies dealing with corporate social responsibility and corporate reputation between 200-2011 is partially lower, but there has been an increasing trend in the number of publications since 2012. The journals in which most of the studies were published are "Journal of Business Etnics", "Sustainability" ve "Corporate Reputation Review " journals. This study contributes by revealing the development and trends of academic writing that deals with the concepts of corporate social

responsibility and corporate reputation to the literature and researchers who plan to conduct research in these fields.

Keywords: *Corporate Social Responsibility, Corporate Reputation, Reputation, Bibliometric Analyses, Biblioshiny.*

JEL Codes: *M10, M14, L14, L20.*

1. GİRİŞ

Uluslararası alanda yaşanan pek çok ahlaki, çevresel ve kurumsal sorunların, günümüzde işletmeler üzerinde baskı unsuru oluşturması nedeniyle kurumsal sosyal sorumluluk (Boğan vd., 2018: 47) ve kurumsal itibar kavramları literatürde kendine büyük bir yer edinmiştir. İşletmeler artık günümüzde sadece ekonomik birimler olarak tanımlanmamakta, genellikle sosyal birimler olarak tanımlanmaktadır (Çifçioğlu ve Gök, 2018: 2183). Kurumsal itibar ve kurumsal sosyal sorumluluk kavramları giderek küreselleşen ekonomide işletmeler için önemli bir unsur olmuştur. Bardos vd., (2020) göre itibar, bir işletmenin yaşam döngüsündeki zor zamanlarda hayatta kalabilmesi ve gelişebilmesi için esastır. Genellikle iyi itibar, daha düşük işletme riski (Helm, 2007) ve daha yüksek satış ve varlık getirisi ile ilişkilendirilmektedir (Kotha vd., 2001; Roberts ve Dowling, 2002). Kurumsal itibar ise, bir işletmenin itibarını belirleyen çeşitli paydaşlar tarafından işletmenin algılanması olarak tanımlanmaktadır. Karatepe ve Ozan (2017: 82), kurumların etraflarında yer alan şahıslara ve topluluklara davranış şekillerinin kurumsal sosyal sorumluluk kavramıyla doğrudan ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Kurumsal itibarı geliştirmenin bir yolu, kurumsal sosyal sorumluluk davranışları sergilemektir (Jeffrey vd., 2018: 396). Kurumsal sosyal sorumluluk, işletmelerle ilgili karlı faaliyetlerle yasalara ve etik kurallara uyarak ve bunları çözerek sürdürülebilir sonuçlara ulaşmak için üstlenilen girişim olarak tanımlanmaktadır (Lee vd., 2022: 3). Kurumsal sosyal sorumluluk girişimleri, işletmelerin taahhütlerini yerine getirme konusundaki itibarını artırmaya katkıda bulunmakta ve paydaşların işletmeye kaynak ve çaba ile katkıda bulunma teşviklerini artırmaktadır (Freeman, 1984; Jensen, 2001). Kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar arasındaki ilişkinin boyutunu madalyonun iki yüzü olarak değerlendirmek yanlış olmayacaktır. Temel olarak kurumsal sosyal sorumluluğun işletmelerin kurumsal itibarlarını etkilediğinin tespit edildiği (Çiftoğlu ve Gök, 2018; Karatepe ve Ozan, 2017) pek çok çalışma olmasına karşın kurumsal itibarın işletmelerin kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetlerini etkilediğine yönelik çalışmalarda (Jeffrey vd., 2018; Brammer ve Paveşin, 2004) literatürde yer almaktadır. Genel bir literatür taramasıyla kurumsal itibar ve kurumsal sosyal sorumluluk kavramlarına ilişkin bir değerlendirme yapmak amacıyla son yıllarda kullanılan bibliyometrik analizinden faydalanılmak amaçlanmıştır.

Bibliyometrik analiz, herhangi bir araştırma alanının, konusunun veya derginin entelektüel yapısını belirli göstergelere dayalı olarak haritalamak için kullanılan bir yöntemdir (Cobo vd., 2011). Nicole vd., (2022) göre özellikle, bir araştırmacı, bilimsel bir araştırma alanının gelişimi hakkında bilgi almak istediğinde bibliyometrik analizin kullanımı faydalı olmaktadır. Benzer şekilde Kırkbeşoğlu vd. (2015), bir alanın gelişiminin ne yönde olduğunun belirlenmesi ve ilerlemelerin hangi boyutlarda olduğunun görülmesi adına bibliyometrik analizlerin önemine işaret etmektedir. Bibliyometrik analizin amacı, öğeleri (makaleler, yazarlar, dergiler, anahtar kelime veya alt başlıklar) farklı gruplara ayırarak araştırma alanının yapısını (i) analiz etmek ve (ii) görselleştirmektir (Ariaa ve Cuccurullo 2017). Bilimsel bir alanın belirli bir olgunluğa erişmesi noktasında özellikle yıllar içerisinde alana yapılan akademik çalışmaların önemi etkili olmaktadır. Yapılan çalışmalar alanın bilgi birikimine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle son yıllarda araştırmacılar tarafından bibliyometrik çalışmalara yönelik ilgi gittikçe artmaktadır. Tuzlukaya (2019: 29) artan ilginin temel nedenini, araştırmacıların akademik yazın içerisinde çalışmak istedikleri alana yönelik, öncül yazarlar, dergiler ve yapılan çalışmalara hızlı bir şekilde ulaşarak bilgiyi ektin bir şekilde kullanma ihtiyacına bağlamaktadır. Bu nedenle bu çalışma kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar konularında çalışmak isteyen, bu konulara ilgi duyan araştırmacılara alanın nesnelleşmiş resmini ortaya koymak amacıyla kaleme alınmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde akademik yazın incelemesi yapılarak kavramsal bir çerçeve oluşturulmakta, ikinci bölümde çalışmanın yöntemine yer verilmektedir. Son olarak çalışma bulguları verilerek, sonuç ve değerlendirme bölümü ile sonlandırılmaktadır.

2. KURUMSAL SOSYAL SORUMLULUK VE KURUMSAL İTİBAR

Tarihsel olarak bakıldığında işletmelerin nihai amacının hissedarlarının zenginliklerini maksimize etmek olduğu (Friedman, 1970) ve bu nedenle işletmeler, sermayedarlar için ekonomik değer yaratma aracı olarak görülmektedir (Greenwood, 2001). Ancak bu klasik anlayış zamanla değişime uğramış ve artık işletmelerin ekonomik değer yaratmalarına ek olarak yaşam kalitesi, çevrenin korunması vb. sosyal konular da giderek önem kazanmıştır (Unerman vd., 2007). Giderek artan rekabetle birlikte kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar işletmeler için stratejik birer kaynak olarak görülmekte ve nadir, değerli ve kolay ikame edilemeyen stratejik kaynakların işletmelere sürdürülebilir rekabet avantajı sağladığına ilişkin yaygın bir görüş bulunmaktadır. Hem uluslararası alanda yaşanan sorunlar hem de işletmeler arasında giderek artan rekabetle birlikte 90'lı yıllardan itibaren kurumsal itibar ve kurumsal sosyal sorumluluk kavramları hem işletmelerin hem akademisyenlerin sıkça ele aldığı konular arasında yer almaktadır.

Kurumsal itibar "bir işletmenin geçmişinden hareketle bu işletmeye atfedilen özelliklerin bütünü" şeklinde tanımlanmaktadır (Weigelt ve Camerer, 1988: 443). Kurumsal itibar, insanların işletmeleri

olumlu veya olumsuz olarak görüp görmediklerini gösteren genel bir derecelendirmedir (Dowling, 2004). Fombrun (1996) "itibarı, bir işletmenin paydaşları tarafından müşterilerinin, yatırımcılarının, çalışanlarının ve genel halkın net duygusal tepkileriyle ifade edilen tanınırlığı" olarak tanımlamaktadır (Fombrun ve Rindova, 2000: 78-79). İyi bir itibar, işletmelerin uzun vadeli başarısında için kritik önem taşımaktadır. De Castro vd., (2006) kurumsal itibarın birçok boyutuna vurgu yaparken temelde sosyal ve ticari itibardan oluştuğunu öne sürmektedir. Ticari itibarı genellikle tedarikçiler, müşteriler, çalışanlar ve yöneticilerle yapılan ticari ilişkiler sonucunda elde ederken, sosyal itibarın ise işletmelerin paydaşlarının sosyal sorumluluk faaliyetlerine katılımlarına dair algılarının sonucu elde ettiklerini belirtmektedir. İtibarına önem veren kuruluşlar, yönetişim yapılarının, politikalarının ve sosyal eylemlerinin paydaşlar ve toplum tarafından nasıl algılandığını da önemsemektedir (Hartman ve Carmenate, 2020: 1301). Temel olarak artık işletmeler sadede istihdam sağlayan ve kâr elde etmenin ötesinde daha önemli amaçlara hizmet etmeyi amaçlamaktadır.

Yıllar boyunca bilim adamları kurumsal itibarı etkileyen faktörleri incelemeye çalışmış ve en önemli itici güçlerinden birinin kurumsal sosyal sorumluluk olduğunu sonucuna ulaşmışlardır (Lee vd., 2017). Kurumsal sosyal sorumluluk, itibar oluşturmak veya itibarı korumak için kullanılabilecek bir stratejik yatırım biçimi olarak düşünülmektedir (McWilliams vd., 2006). Kurumsal sosyal sorumluluk, işletmeleri bir işi yürütmeye ve paydaşlarla sosyal beklentileri karşılayacak şekilde etkileşime girmeye teşvik etmektedir (Carroll, 1991). Carroll (1991), "kurumsal sosyal sorumluluk fikri ile bir kuruluşun paydaşları arasında doğal bir uyum olduğunu" belirtmekte ve böylece Freeman'ın (1984: 43) paydaşlar kavramsallaştırmasını kurumsal sosyal sorumluluk ile resmi olarak ilişkilendirmektedir. Kurumsal sosyal sorumluluğu yerine getirerek, işletmeler paydaşlarına sürdürülebilir ekonomik, çevresel ve sosyal kalkınmaya olan bağlılıklarını göstermektedir (Turker, 2009). Bu nedenle, paydaş beklentilerini karşılayabilmek, paydaşların bir işletme hakkında toplu olarak algıladıkları görüşleri ifade eden kurumsal itibarı geliştirmektedir (Fombrun ve Shanley, 1990). Kurumsal sosyal sorumluluk faaliyetlerine yapılan yatırımlar, paydaşlar için birer sinyal görevi görmekte ve doğrudan kurumsal itibara dönüştürülebilmektedir (Xu vd., 2021: 501). Kurumsal sosyal sorumluluk, işletme organizasyonunun temelindeki stratejik tercihlerin bir parçası olarak yer alması gereken ve insan kaynakları, pazarlama, üretim, finans ve daha spesifik olarak işletme stratejileri dahil olmak üzere organizasyon yönetiminin tüm yönleriyle uyumlu olması gereken bir uygulamadır (Khan vd., 2013).

Kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar kavramları birçok teorik zeminle ele alınmış. Genellikle kaynak temelli teoriye göre kurumsal itibar önemli bir rekabet avantajı olarak öne sürülmektedir. Bu teori kapsamında kurumsal itibar, kopyalanması veya ikame edilmesi zor olan ve sürdürülebilir bir rekabet avantajı yaratan soyut bir varlık olarak kabul edilmektedir (Barney, 1991). Kurumsal kuram bakış açısında, işletmelerin varlıklarını meşrulaştırmak ve çevrelerinde kabul görmek

için kurumsal itibarlarını arttıracak faaliyetler sergiledikleri düşünülmektedir. Paydaş teorisi, eğer bir işletme sektörde olumlu bir imaj kazanmak istiyorsa, paydaşlarının haklarına dikkat etmesi ve topluma, çalışanlarına ve müşterilerine karşı yükümlülüklerini yerine getirmesi gerektiğini belirtmektedir (Yan vd., 2022: 4). İşletmeler temelde ekonomik birçok hedefleri gerçekleştirirken, en yakın paydaşlarının (çalışanların, toplum, hissedarların) çıkarlarını da korumaları gerekmektedir (Karatepe ve Ozan, 2017: 82). Kaynak temelli yaklaşım kavramların nadir, değerli ve kolay ikame edilemezliği üzerinde durarak sürdürülebilir rekabet avantajı yaratma özelliğine vurgu yapmaktayken hem vekalet hem paydaş teorisi zemininde işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirip devam ettirirken toplum çıkarlarını da gözetmek zorunda olduklarının ve artık günümüzde işletmelerin toplum takdirini kazandıkları ve kâr elde ettikleri sürece varlıklarını sürdürebildiklerine dair görüşler yer almaktadır.

3. YÖNTEM

Scientometrics'in bir dalı olarak bibliyometri, yayınların gelişim sürecini ve bilgi yapısını ortaya çıkarmak için olgun ve etkili bir konudur (Cooper, 2015: 218). Bibliyometrik analiz bir tür literatür taramasıdır. Literatür taramaları, belirli bir araştırma alanının içeriğini ve yapısını özetleyebilir (Ozturk, 2020: 526). Bibliyometrik analiz, belirli bir araştırma alanının yapısını değerlendirmeye odaklanır (Block ve Fisch 2020). İlk olarak 1969 yılında nicel çalışmaları tanımlamak amacıyla Alan Pitchard tarafından kullanılmıştır (Broadus, 1987: 376). Son yıllarda, Kurumsal Sosyal sorumluluk giderek daha fazla akademisyenin dikkatini çekmekte ve günümüzde kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibara yönelik çalışmaların sayısı artmaktadır. Bu durum hem CRS hem de CR literatürü büyük veri havuzları oluşturmaktadır. Özellikle Bibliyometrik analiz, araştırmacılar tarafından son yıllarda büyük veri havuzlarının analizi amacıyla yaygın olarak kullanılan araçlardan biri olarak kullanılmaktadır (Cobo vd., 2011). Bibliyografik olarak (makaleler, makale yayın yılları, yazarlar, üniversiteler, ülkeler, dergi anahtar kelimeleri, özetler, makale başlıkları) ve atıf verilerini analiz etmek için istatistiksel yöntemlere dayanmaktadır (Ozturk, 2020: 526).

Bu amaçlara ulaşabilmek adına belirlenen araştırma soruları şu şekildedir:

(i) Kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar kavramlarına ilişkin literatürünün genel görünümü, yıllık makale sayısı nedir?

(ii) Çoklu yazarlığın durumu nedir? ve alana en çok katkıda bulunan yazarlar kimlerdir?

(iii) En çok yayına sahip dergiler hangileridir?

(iv) En çok atıf yapılan çalışmalar ve dergiler nelerdir?

(v) En sık kullanılan anahtar kelimeler hangileridir?

(vi) Kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar alanında en çok hangi kelime-kavramlar ve alt konular çalışılmakta ve alanda oluşan temalar hangileridir?

3.1. Arama Stratejisi

Araştırmamızla ilgili materyali keşfetmek için bir arama yöntemi oluşturulmuştur. Block ve Fisch (2020: 4) bibliyografik veri tabanın dikkatlice seçilmesi gerektiğini vurgularken, Scopus genellikle WOS'tan daha geniş bir dergi kapsamına sahip olduğunu belirtmektedir. Bu arama stratejisi, Scopus veri tabanı için özel olarak geliştirilmiştir. Makale başlıkları, özetleri ve anahtar kelimeler kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar ile ilgili en uygun yayınlar için araştırıldı. Bu çalışma için veri toplamak ve arama yapmak için "kurumsal sosyal sorumluluk" VE "kurumsal itibar" VEYA "CRS" AND "reputation" ifadeleri kullanılmıştır. Toplamda 494 ulaşılmıştır. Bu çalışmalar arasında alan sınırlandırması yapılarak (işletme, sosyal bilimler, ekonomi, beşerî bilimler) yapılarak toplamda 434 çalışma araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Çalışmalardan toplanan veriler RStudio programındaki "Biblioshiny" uygulamasına aktarılmıştır. Bu tür anahtar kelime ölçüleri kullanılarak alanın bir haritası çıkarılmaktadır (Block ve Fisch 2020: 5). Tablo 1'de aramada kullanılan anahtar kelimelerin nasıl tarandığına ilişkin veriler yer almaktadır. Çalışmanın bir sonraki başlığında anahtar kelimelerle yapılan taramalar sonucu elde edilen bulgulara yer verilecektir.

Tablo 1. Arama İçin Uygulanan Anahtar Kelime Kombinasyonu

1.Anahtar kelime
"Corporate Social Responsibility"
AND
"Corporate Reputation"
OR
"CRS"
AND
"Reputation"

4. BULGULAR

4.1. Temel Bulgular

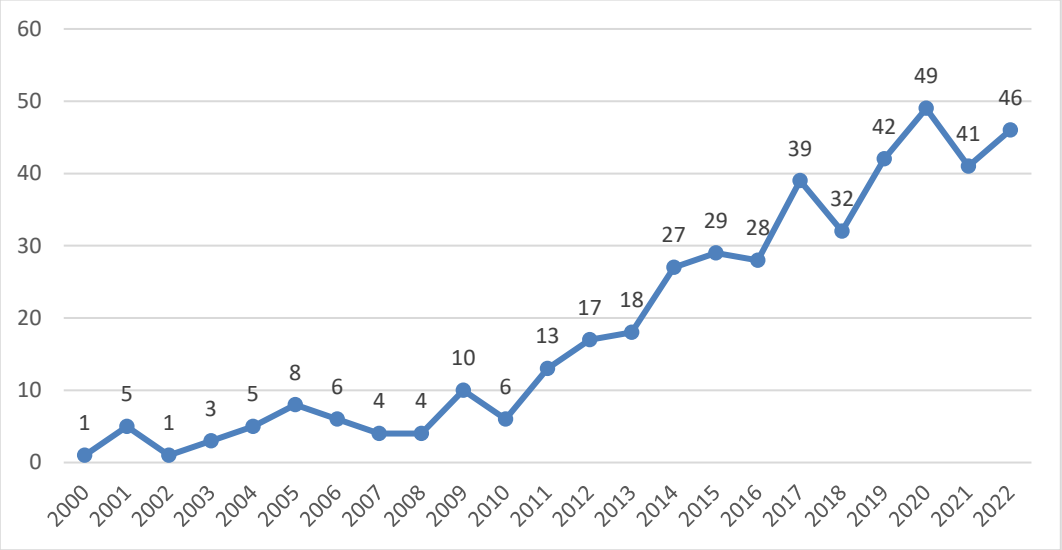
Scopus veri tabanında kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibara ilişkin yapılan tarama sonucunda elde edilen temel bilgiler Tablo 2'de sunulmaktadır. Tablo 2'ye göre 2000-2022 yılları arasında toplamda 434 çalışma yapıldığı, yayınların %82'sinin makalelerden, %1,8'inin kitaplardan, %11'inin kitap bölümlerinden, %1,6'sinin bildirilerden ve son olarak % 4,1'inin derlemelerden oluştuğu görülmektedir. Yayın başına ortalama alıntı sayısının 37,46 olduğu görülürken, yazarlara ilişkin temel bilgilere bakıldığında ise 434 yayının toplamda 965 yazar tarafından gerçekleştirildiği, bu yazarlardan 84 tanesi tek yazarlı iken 885' inin birden fazla yazarlı çalışmayı tercih ettikleri görülmektedir.

Tablo 2. Yayınlara ilişkin Temel Bilgiler

Açıklama	Sonuçlar
VERİ SETİ HAKKINDA TEMEL BİLGİLER	
Zaman Aralığı	2000-2022
Kaynaklar	218
Dokümanlar	434
Yıllık Artış Oranı	19,01
Yayın Başına Ortalama Alıntı Sayısı	37,46
YAZARLAR İLİŞKİN TEMEL BİLGİLER	
Yazar anahtar Sözcükleri	970
Toplam Yazar Sayısı	965
Tek Yazarlı Yazarların Sayısı	84
Birden Fazla Yazarların Sayısı	885
YAYIN TÜRÜNE İLİŞKİN BİLGİLER	
Makale	355
Kitap	8
Kitap Bölümü	46
Bildiri	7
Derleme	18

Şekil 1'de gerçekleştirilen yayınların yıllara göre dağılımı yer almaktadır. Buna göre 2000-2011 yılları arasında kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibarın ele alındığı çalışmalara gösterilen ilginin kısmen daha düşük olduğu ancak özellikle 2012 yılından itibaren yayın sayılarında artan bir trendin mevcut olduğu söylenebilmektedir. Toplam çalışmalar içerisinde 2000-2011 yılları arasında yapılan yayınların yüzdesi %17 iken, 2012 ve sonrasında yapılan yayınların oranı ise %83,4'tür. 2002-2011 yılları arasında yapılan yayınların ortalama sayısı 6 iken, 2012-2022 yılları arasında ortalama 33 yayına yükselmiştir. Daha detaylı ele alındığında özellikle 2019 yılı sonrası yayın sayısında büyük oranda artış olduğu gözükmektedir. Bu durum akademik çalışmalarda stratejik olarak kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar kavramlarına yönelik ilginin giderek arttığını göstermektedir.

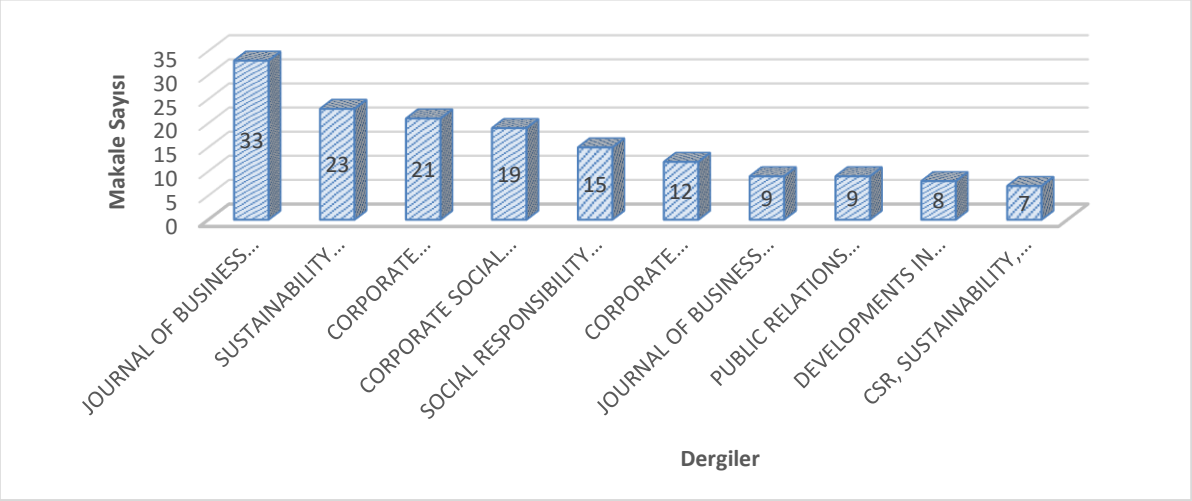
Şekil 1. Yayınların Yıllara Göre Dağılımı



4.2. Kaynakların Etkisi

Araştırma konusu kavramların akademik olarak daha fazla göze çarpmasını sağlayan unsurlardan biri kavramların yayınlandığı kaynaklar olduğu kabul edilmektedir (Kodakal ve Karaboğa, 2022: 1976). Bu nedenle kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibara ilişkin üretilen makalelerin yayınlandığı ilk 10 dergi ve bu dergilerin sahip oldukları h, g ve m-index değerlerinin yüksek olması büyük önem arz etmektedir. Kızıloğlu'na (2021: 30) göre g indeks daha fazla atıf almış g adet (g 2) yayını gösterirken, H indeksi yazar/derginin en az h sayıda atıf alan h sayıda yayını göstermektedir.

Şekil 2. En Sık Görülen Dergiler ve Yayınladıkları Makale Sayısı



Şekil 2'de kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar konularında çalışma yapan yayınların yayınlandığı ilk 10 dergi ve dergilerde yayınlanan çalışmaların sayısı yer almaktadır. Tabloya bakıldığında ilgili alanda yapılan çalışmaların en fazla "Journal of Business Ethics" de yayınlandığı

görülmektedir. Derginin yayınladığı çalışmaların sayısı örneklem içerisindeki toplam yayın sayısının %7,6'sına karşılık gelmektedir. Journal of Business Ethics dergisini sırasıyla "Sustainability" ve "Corporate Reputation Review" dergileri takip etmektedir. En fazla yayının yayınlandığım ilk 10 dergilerde yayınlanan çalışmalar toplam çalışmaların yaklaşık olarak %36'sını oluşturmaktadır.

Tablo 3. Dergilerin (İlk 10) Etki Değerleri

Element	h_index	g_index	m_index
JOURNAL OF BUSINESS ETHICS	30	33	1,5
CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT	13	19	1,182
CORPORATE REPUTATION REVIEW	12	21	0,522
SUSTAINABILITY (SWITZERLAND)	10	19	1,25
CORPORATE COMMUNICATIONS	8	12	0,444
JOURNAL OF BUSINESS RESEARCH	8	9	0,5
SOCIAL RESPONSIBILITY JOURNAL	8	15	0,444
PUBLIC RELATIONS REVIEW	7	9	0,5
BUSINESS AND SOCIETY	4	4	1
JOURNAL OF COMMUNICATION MANAGEMENT	4	4	0,19

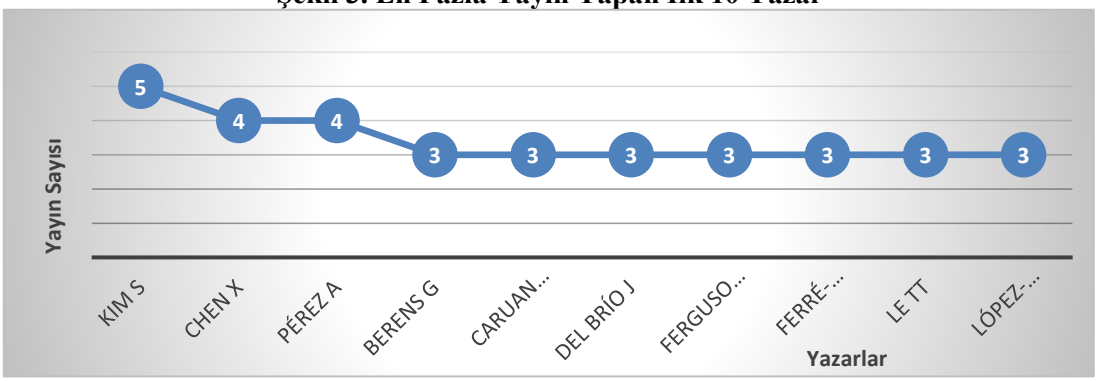
Tablo 3'e bakıldığında en fazla yayının yapıldığı ilk 10 dergi sıralamasında ilk sırada olan "Journal of Business Ethics" dergisi, etki değerine bakıldığında ise hem h indeksi hem de g indeksi en yüksek dergi olduğu görülmektedir.

4.3. Yazar Üretkenliği ve Atıf Analizleri

Kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar kavramların daha iyi anlaşılması için en fazla atıf alan yayınların analiz edilmesi önemlidir. Temel olarak literatürde kavramlara ilişkin oluşan boşlukları görebilmek açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle aşağıda şekil 3, tablo 4 ve şekil 4'te konuyla ilgili çalışan yazarlar içerisindeki üretkenlik düzeyi, en fazla atıf alan yayınlar (ilk 10) ve yazarlara ait ortak atıf analizlerine yönelik incelemeler yapılmıştır.

Şekil 3'te kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar konularını ele alan yazarlar içerisinde en fazla çalışmayı yapan ilk 10 yazar ve yaptıkları yayın sayısı yer almaktadır. En fazla yayın yapan yazarlar sıralamasında ilk sırada 5 yayın yapan "Kim" yer alırken ikinci ve üçüncü sırada "Chen" ve "Perez" 4 ayınla onu takip etmektedir.

Şekil 3. En Fazla Yayın Yapan İlk 10 Yazar



Aşağıda yer alan Tablo 4'te 2000-2022 yılları arasında yapılan yayınların etki düzeyini göstermek amacıyla en fazla atıf alan ilk 10 çalışma verilmektedir. Tabloda toplam global atıf, toplam yerel atıf ve yıllık ortalama atıf sayısı yer almaktadır. Bir çalışmanın veri tabanında yer alan tüm çalışmalardan aldığı atıf sayısına global atıf, veri setinde yer alan çalışmalardan birinin diğer çalışmalardan aldığı atıf sayısına ise yerel atıf denilmektedir (Tuzlukaya, 2019: 36-37). Global atıf sıralamasında en çok atıf alan ilk 10 çalışmanın başında yer alan Branco ve Rodrigues (2008) tarafından yapılan *Factors influencing social responsibility disclosure by Portuguese companies* isimli çalışmadır. Branco ve Rodrigues (2008), Portekiz Şirketlerinin Sosyal Sorumluluk Açıklamalarını Etkileyen Faktörlere yönelik yaptığı çalışmada 2004 yılında borsaya koteli şirketlerin kurumsal web sitelerindeki bilgilerle sosyal sorumluluk açıklama (SRD) raporlarını karşılaştırarak meşruiyet ve kaynak temelli teorilerin çerçevesinde, şirketlerin, davranışlarını paydaş grupları nezdinde meşrulaştırabilmek ve itibarın dış algısını etkileyebilmek için sosyal açıdan sorumlu bir imaj sunmak amacıyla sosyal sorumluluk bilgilerini açıkladıkları sonucunu elde etmiştir. Bear vd., (2010) tarafından yapılan çalışmada ise, yönetim kurulu kaynaklarının çeşitliliğinin ve yönetim kurullarındaki kadın sayısının işletmelerin kurumsal sosyal sorumluluk (KSS) derecelendirmelerini nasıl etkilediğini ve buna karşılık KSS'nin kurumsal itibarı nasıl etkilediğini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Yazarlar (Bear vd., 2010) KSS derecelendirmelerinin itibar üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ayrıca Kurumsal sosyal sorumluluğun yönetim kurulundaki kadın sayısı ile kurumsal itibar arasındaki ilişkiye aracılık ettiği sonucuna ulaşmışlardır.

Yerel atıf sıralaması dikkate alındığında ilk sırada yer alan çalışma Lai vd., (2010) ait *The effects of corporate social responsibility on brand performance: The mediating effect of industrial brand equity and corporate reputation* isimli çalışmadır. Bu makalede, araştırmacılar bir işletmenin kurumsal sosyal sorumluluğu (KSS) ve kurumsal itibarı, işletmeden işletmeye (B2B) pazarlarda marka değerine yol açabilir mi? sorusunu cevap aranmıştır. En çok atıf alan çalışmalara bakıldığında kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibarın karşılıklı etkilerinin ve aralarındaki ilişkinin açıklanmasına yönelik araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Özellikle bir diğer dikkat çeken sonuç araştırmada ele alınan

kavramlara ilişkin en fazla atıf alan çalışma yazarlarının hiçbirinin araştırılan konuya dair en fazla yayın yapan yazarlar tarafında üretilmemişken, en fazla yayının yapıldığı dergiler sıralamasında ilk sırada yer alan "Journal of Business Ethics" dergisi aynı zamanda en fazla atıf alan çalışmaların yayınlandığı dergilerinde başında geldiği görülmektedir.

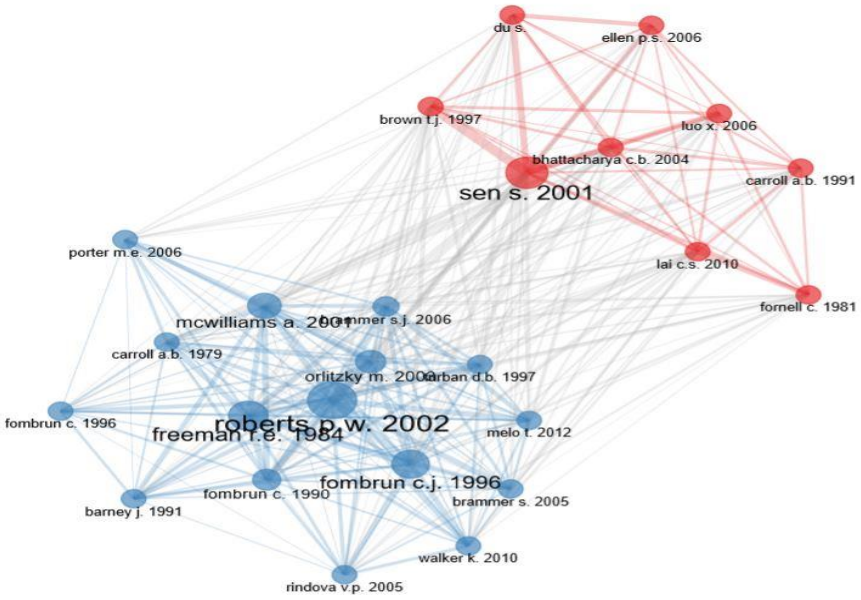
Tablo 4. En Çok Atıf Alan Çalışmalar (İlk 10)

Yayın	Dergi	Yerel Atıf	Ortalama Yıllık Atıf	Global Atıf
"Branco, M. C., & Rodrigues, L. L. (2008). Factors influencing social responsibility disclosure by Portuguese companies"	Journal of Business Ethics	30	54,65	929
"Bear, S., Rahman, N., & Post, C. (2010). The impact of board diversity and gender composition on corporate social responsibility and firm reputation"	Journal of Business Ethics	12	68,23	887
"Ellen, P. S., Webb, D. J., & Mohr, L. A. (2006). Building corporate associations: Consumer attributions for corporate socially responsible programs"	Journal of the Academy of Marketing Science	36	50,12	852
"Brammer, S. Millington (2005). Corporate reputation and philanthropy: An empirical analysis"	Journal of Business Ethics	36	29,78	536
"Lai, C. S., Chiu, C. J., Yang, C. F., & Pai, D. C. (2010). The effects of corporate social responsibility on brand performance: The mediating effect of industrial brand equity and corporate reputation"	Journal of Business Ethics	64	34,62	450
"Windsor, D. (2006). Corporate social responsibility: Three key approaches.	Journal of Management Studies	2	22,18	377
Roberts, S. (2003). Supply chain specific? Understanding the patchy success of ethical sourcing initiatives"	Journal of Business Ethics	1	15,30	306
"Rettab, B., Brik, A. B., & Mellahi, K. (2009). A study of management perceptions of the impact of corporate social responsibility on organisational performance in emerging economies: The case of Dubai"	Journal of Business Ethics	9	20,79	291
"Park, J., Lee, H., & Kim, C. (2014). Corporate social responsibilities, consumer trust and corporate reputation: South Korean consumers' perspectives"	Journal of Business Research	39	31,78	286
"Stanaland, A. J., Lwin, M. O., & Murphy, P. E. (2011). Consumer perceptions of the antecedents and consequences of corporate social responsibility"	Journal of Business Ethics	29	23,67	284

Ortak atıf analizi, bize iki belgeye aynı anda atıf yapıldığında ortaya çıkan sıklığı ifade ederek alıntı yapan yazarlar arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir (Tuzlukaya, 2019: 41). Ortak atıf ağında yer alan her bir daire, yazarın ilgili yılda yapmış olduğu çalışmayı temsil ederken yuvarlaklar arasındaki çizgiler ise birbiriyle ilişkili iki yayının, örneklem içerisinde yer alan başka bir yayın tarafından alıntılandığını göstermektedir (Aytekin-Sarı, 2022: 326). Şekil 4'e bakıldığında ağ içerisinde kırmızı ve mavi renklerde iki kümenin oluştuğu görülmektedir. Şekil 4'te bakıldığında mavi renkli küme

içerisindeki daire büyüklüğü en fazla olan çalışmalar, genellikle kurumsal itibar kavramını ele alan alanın öncü çalışmaları olarak kabul edilen yazarlar tarafından üretilmiştir.

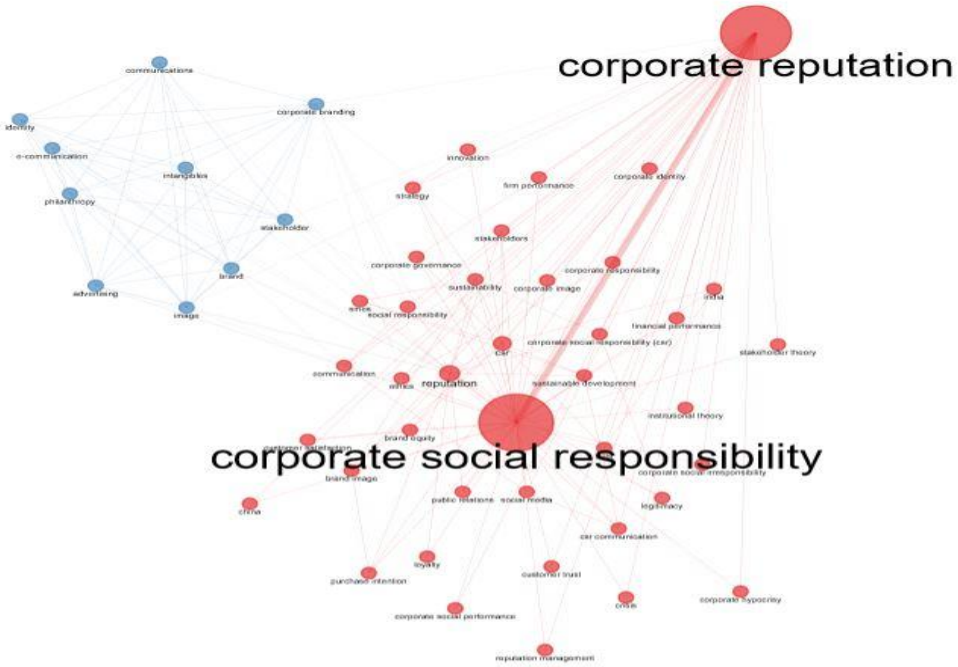
Şekil 4. Ortak Atıf Ağı



4.4. Anahtar Kelime Analizleri

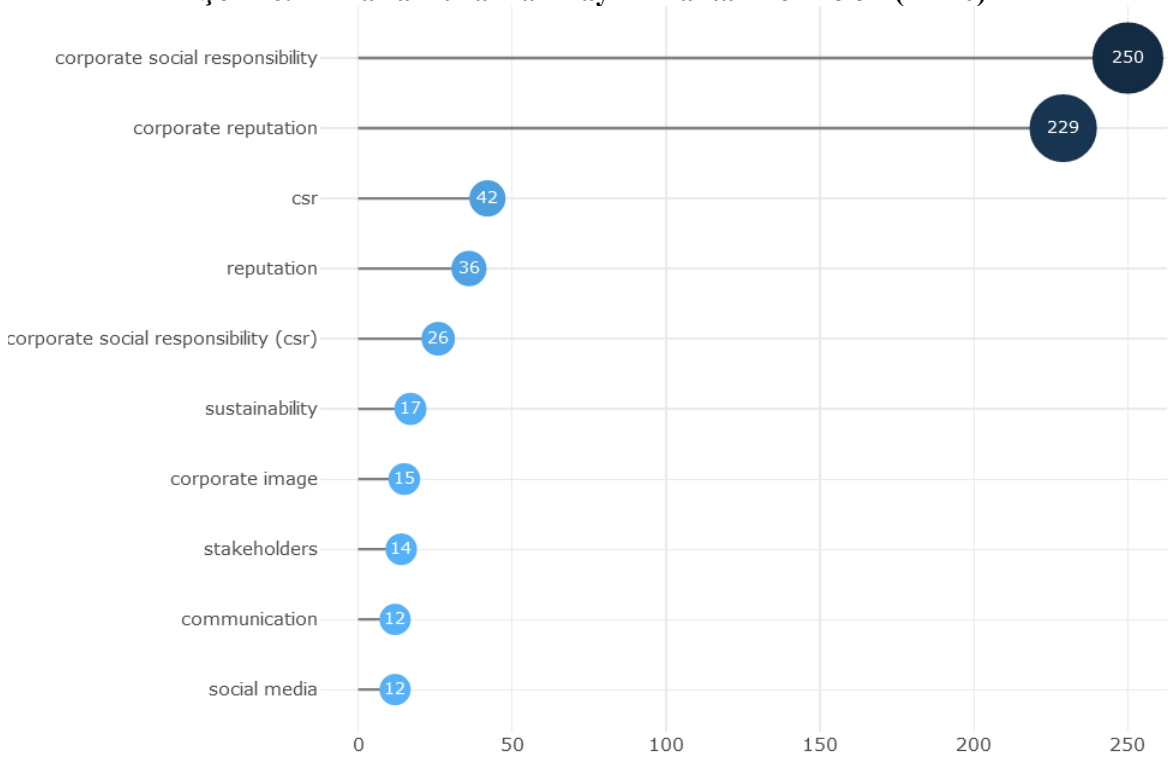
Şekil 5 çalışmanın örnekleminde yer alan yayınların görsel anahtar kelimelerin birbirleriyle ilişkisini anlatan anahtar kelime ağ haritasını göstermektedir. Kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar alanında yapılmış yayınlar içerisinde yer alan anahtar kelimelerin birlikte kullanılmalarına göre ağ içerisindeki güçleri ve kümeleri belirlenmektedir (Atabay vd., 2019: 1134). Anahtar kelime ağ haritasında yer alan her bir düğüm büyüklüğü ilgili kelimenin kullanım sıktığını ve büyüklüğünü göstermektedir. Kelime ağ haritasında her bir kavram bir arada kullanılma sayılarına göre ilişkilendirilirken, kavramlar arasındaki ilişkiyi gösteren çizgi ise ilgi sayısına göre renklendirilmiştir (Aşkun ve Çizel, 2019: 42). Buna göre, 2 farklı kümelenmenin oluştuğu görülmektedir. İlk küme kurumsal sosyal sorumluluk, kurumsal itibar, paydaşlar, vekalet teorisi, sürdürülebilir kalkınma, iletişim kelimeleri etrafında oluşmuştur. Diğer anahtar kelimeler ise ilk kümeden nispeten daha küçük 0-2 arasında merkeziyet değerine sahiptir. Ayrıca ağ haritasına bakıldığında kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar arasındaki çizginin çok daha kalın olduğu görülmektedir. Bu durum her iki kavramında çokça birlikte ele alınmalarından kaynaklandığı söylenilebilir.

Şekil 5. Yazar Anahtar Kelime Ağ Haritası



Şekil 6'da kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar konulu yayınlar içerisinde yazarlar tarafından en fazla kullanılan ilk 10 anahtar kelime verilmiş ve şekil 7'de ise bir kelime bulutu yardımıyla görselleştirmektedir. Şekil 6 ve Şekil 7' ye göre yazarların en fazla kullandığı kelimeler ve kullanma sıklıkları şu şekildedir; corporate social responsibility (kurumsal sosyal sorumluluk) 250 kez, corporate reputation (kurumsal itibar) 229 kez, sustainability (sürdürülebilirlik) 17 kez, stakeholder (paydaşlar) 14 kez, communication (iletişim) 12 kez, social media (sosyal medya) 12 kez kullanılmıştır.

Şekil 6. En Fazla Kullanılan Yayın Anahtar Kelimeleri (İlk 10)



Şekil 7. Kelime Bulutu

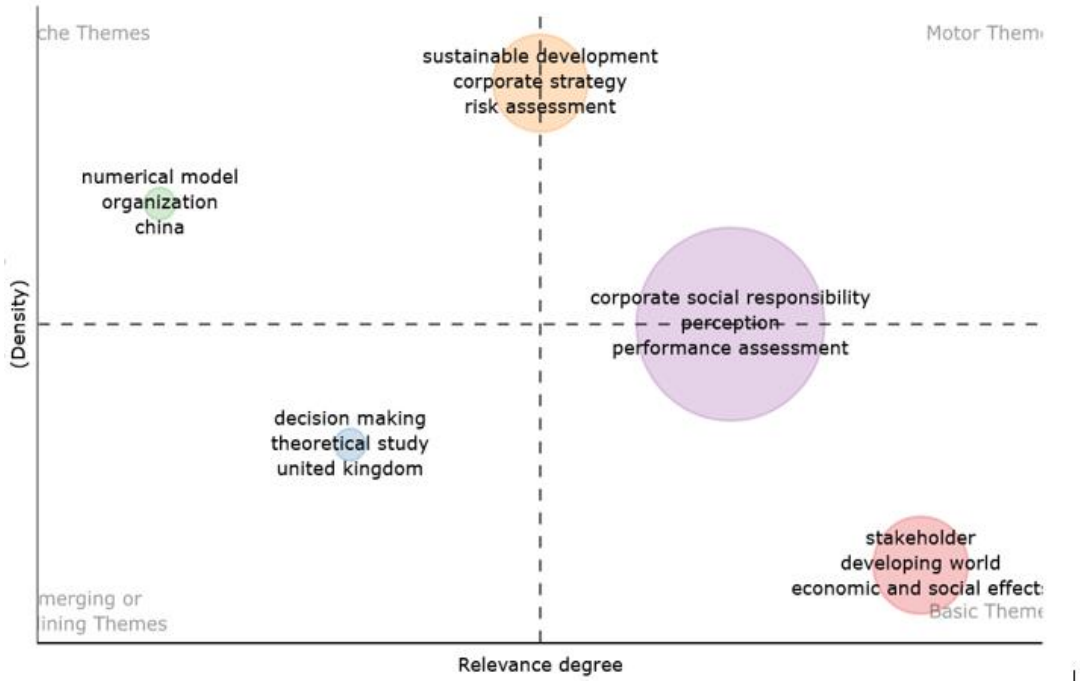
4.5. Tematik Harita Analizi

Araştırma kapsamında yer alan makaleler içerisindeki anahtar kelimelere ait tematik haritanın oluşturulmasıyla kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar kavramlarının hangi konular etrafında yoğunlaştığı belirlenmektedir. Tematik haritalama dikey eksende merkezliğin yatay eksende ise yoğunluğun esas alınarak oluşturtulan iki boyutlu ve dört gruplu bir diyagramı ifade etmektedir

(Aytekin-Sarı, 2022: 329; Çavdar, 2021: 371). Aşağıda yer alan Şekil 8'da sunulan tematik harita, vekâlet teorisi temelli yönetim kurulu çalışmalarının hangi konular etrafında yoğunlaştığını ortaya koymaktadır.

Aria vd.,' ne (2021: 544-545) göre; tematik haritada 1. Sağ üst bölümde oluşan temalar motor temaları olarak bilinir ve yüksek merkezilik ve yüksek yoğunluğu ifade etmektedir. Bu durum motor temalarının araştırma alanı için geliştirilmiş ve öneme sahip temalardır. 2. Sağ alt bölüm, yüksek merkezilik ve düşük yoğunluk ile karakterize edilen temel ve çapraz temalar olarak bilinir; bu temaların bir alan için önemli olduğu ve genel konuları alanın farklı araştırma konularıyla birleştirmektedir. 3. Sol alt kadrandaki temalar, düşük merkeziliğe ve düşük yoğunluğa sahip, yani zayıf gelişmiş ve marjinal olan, yükselen veya azalan temalar olarak bilmektedir. Son olarak 4. Sol üst kadrandaki temalar, iyi gelişmiş iç bağlantılara (yüksek yoğunluk) ancak önemsiz dış bağlantılara (düşük merkeziyet) sahip, yani alan için sınırlı öneme sahip oldukları anlamına gelen, çok gelişmiş ve izole temalar olarak bilmektedir.

Şekil 8. Tematik Harita



Şekil 8'e bakıldığında sol üst kısımda yer alan kavramların (Çin, sosyal sorumluluk, organizasyon, sayısal modeller) alanda kendisine daha az sıklıkla yer bulan niş temalar, sol alt kısımda yer alan kavramların (karar verme, sosyal etki, Birleşik Krallık, teorik çalışmalar, İngiltere) ise gelişen temalar, sağ üst bölümde yer alan kavramların (kurumsal sosyal sorumluluk, algı, performans değerlenme, sürdürülebilirlik, işletme) ise alanın gelişim düzeyini belirleyen ve alanın

yapılandırılmasını saplayan motor temalar, son olarak sağ alt bölüm içerisinde yer alan kavramların (hissedarlar, gelişen dünya, ekonomik ve sosyal etki, kurumsal itibar, enerji, yönetim yaklaşımı) ise alanın temel temalar ve farklı alanlarla işlenebilecek konular olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında 2002-2022 yılları arasında Scopus veri tabanında kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar kavramlarına ilişkin araştırma yapan 434 çalışma üzerinde bibliyometrik analizler gerçekleştirilmiştir. Bibliyometrik analizler bilim haritalama, disiplinlerin, alanların, uzmanlıkların ve bireysel makalelerin birbiriyle nasıl ilişkili olduğunu incelemek amacıyla kullanılmaktadır (Zupic ve Cater, 2014: 429). Bilimsel literatürün değerlendirilmesine bir ölçüde nesnellik getirmekte (Garfield, 1979) ve yüzeyin altında var olan ancak resmi olarak bağlantılı olmayan araştırma ağlarını tespit etmek için kullanılmaktadır (Crane, 1972). Çalışmada oluşturulan veri seti yardımıyla birçok kaynakta incelemeler yapılarak alanın eğilimleri ve hangi alanlar içerisinde gelişim gösterdiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada kapsamında 956 yazar tarafından ele alınan 434 yayının %82'lik bölümü makalelerden oluşurken kitap ve kitap bölümlerinin ise %12'lik bir paya sahip olduğu görülmektedir. Bu durumda alanın genellikle bilimsel makaleler üzerinden geliştiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Yayınların yıllar içerisindeki gelişimleri incelendiğinde ise 2000-2012 yıllarına kadar alanda sınırlı sayıda yayının olduğu ancak 2012 sonrası yapılan yayınların sayısında kısmi artış olurken, özellikle 2015 sonrası yayın sayısında hızlı artış olmuştur. Bu durum hem küreselleşmeyle birlikte artan rekabet hem de uluslararası alanda meydana gelen kurumsal, ahlaki ve çevresel sorunların işletmeler ve iş dünyası üzerinde yaratmış olduğu baskılar sonucunda, kurumsal itibar ve kurumsal sosyal sorumluluk kavramlarına olan ilginin artmasından kaynaklandığı söylenebilir. Anahtar kelime analizlerine bakıldığında en fazla tekrarlana anahtar kelimelerin kurumsal sosyal sorumluluk ve kurumsal itibar kelimeleri olduğu görülmektedir. Çalışma kapsamında örneklem belirlenmesinde aynı anahtar kelimelerin seçildiği düşünüldüğünde, analize konu olan anahtar kelime seçimlerinin bibliyometrik analizin amacına uygun olduğunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

İlgili alanda yapılan yayınların yayınlandığı ilk beş dergiye sırasıyla "Journal of Business Ethics", "Sustainability", "Corporate Reputation Review", Corporate Social Responsibility and Environmental Management" ve "Social Responsibility Journal" dergileridir ve aynı zamanda bu dergiler alanın önde gelen dergileri içerisinde yer almaktadır. En çok atıf alan çalışmalar bakıldığında, ise Branco ve Rodrigues (2008), Bear vd., (2010), Ellen vd., (2006), Brammer ve Millington (2005) ve Lai vd., (2010) yer almaktadır. En fazla atıf alan çalışmaların yayınlandığı dergilere bakıldığında ilk beş yayından dördünün Journal of Business Ethics dergisinde yayınlandığı ve derginin h indeks sıralamasında ise yine

ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Söz konusu derginin hem literatür hem de araştırma konusu alanda yapılan çalışmalar için önemli bir konuma sahip olduğu dikkat çekmektedir. Ortak atıf ağı analiz sonuçlarına bakıldığında kırmızı ve mavi kümeler şeklinde iki ağın ortaya çıktığı ve mavi küme içerisinde daire büyüklüğü ile ön plana çıkan çalışmaların kurumsal itibar ve kurumsal sosyal sorumluluk kavramlarını özellikle paydaş teorisi kapsamında ele alan çalışmalar olduğu görülmektedir. Örneğin bu yazarlar içerisinde Fombrun (1996) "itibarı, bir işletmenin paydaşları tarafından müşterilerinin, yatırımcılarının, çalışanlarının ve genel halkın net duygusal tepkileriyle ifade edilen tanınırlığı" olarak tanımlamakta ve benzer şekilde Freeman (1984), işletme yöneticilerinin, işletme değerini ve hissedar değerini maksimize etmek için işletmede pay sahibi olan tüm tarafların (paydaşlar) ihtiyaçlarını karşılaması gerektiğini savunmaktadır. Tematik haritalama yardımıyla alanın gelişim eğilimini görmek mümkündür özellikle hissedarlar, kurumsal itibar, sosyal etki gibi kavramların sağ alt (temel temalar) kümede yer alması ortak atıf ağı analizi ile birlikte ele alındığında şaşırtıcı değildir. Çünkü bu temalar farklı alanlarla işlenebilecek konuları açığa çıkarmaktadır. Bu durum paydaş teorisi kapsamında işletme paydaşlarının bakış açıları ve algılarının kurumsal itibar ve kurumsal sosyal sorumluluk açısından önemli olduğu sonucunu işaret etmektedir.

Çalışmaya ait birtakım sınırlılıklar bulunmaktadır özellikle çalışmanın Scopus veri tabanında yürütülmesi ve belli alanlarla sınırlandırılması temel kısıtları oluşturmaktadır. Gelecekte özellikle farklı alanları içeren çalışmaların analize dahil edilmesi ve farklı veri tabanlarından elde edilecek verilerin kullanılması yolu izlenerek yapılan çalışmalarda araştırmaya ait iki kısıt aşılabilir.

KAYNAKÇA

Aria, M., Alterisio, A., Scandurra, A., Pinelli, C., ve D'Aniello, B. (2021) "The Scholar's Best Friend: Research Trends in Dog Cognitive and Behavioral Studies", Animal Cognition, 24(3): 541-553.

Ariaa, M. ve Cuccurullo, C. (2017) "Bibliometrix: an R-tool for Comprehensive Science Mapping Analysis", Journal of Informetrics, 11 (4): 959-975.

Aşkun, V. ve Çizel, R. (2019) "Kompleks Problem Çözme üzerine R Programı ile bir Bibliyometrik Analiz", Mediterranean Journal of Humanities, 9(1): 37-47.

Atabay, E., Çizel, B. ve Ajanoviç, E. (2019) "Akıllı Şehir Araştırmalarının R Programı ile Bibliometrik Analizi", 20. Ulusal Turizm Kongresi, Eskişehir.

Aytekin, S. S. (2022) "Yönetim Kurullarını Vekâlet Teorisi Perspektifiyle Ele Alan Araştırmaların Bibliyometrik Analizi", The Journal of International Scientific Researches, 7(3): 317-335.

Bardos, K. S., Ertugrul, M. ve Gao, L. S. (2020) "Corporate Social Responsibility, Product Market Perception, and Firm Value", Journal of Corporate Finance, 62(101588): 1-18.

Barney, J. (1991) “Firm Resources and Sustained Competitive Advantage”, Journal of Management, 17 (1): 99-120.

Bear, S., Rahman, N. ve Post, C. (2010) “The İmpact of Board Diversity and Gender Composition on Corporate Social Responsibility and Firm Reputation”, Journal of Business Ethics, 97(2): 207-221.

Block, J. H. ve Fisch, C. (2020) “Eight tips and questions for your bibliographic study in business and management research”, Management Review Quarterly, 70(3): 307-312.

Boğan, E., Çalışkan, C. ve Dedeoğlu, B. B. (2018) “Turizm Yazınında Kurumsal Sosyal Sorumluluk: Türkiye’de Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi”, Turizm Akademik Dergisi, 5(2): 47-62.

Brammer, S. ve Millington, A. (2005) “Corporate Reputation and Philanthropy: An Empirical Analysis”, Journal of Business Ethics, 61(1): 29-44.

Brammer, S. ve Pavelin, S. (2004) “Building a good reputation”, European Management Journal, 22(6): 704-713.

Branco, M. C. ve Rodrigues, L. L. (2008) “Factors Influencing Social Responsibility Disclosure by Portuguese Companies”, Journal of Business Ethics, 83(4): 685-701.

Broadus, R. N. (1987) “Toward a Definition of “Bibliometrics”, Scientometrics, 12(5-6): 373-379

Carroll, A. B. (1991) “The Pyramid of Corporate Social Responsibility: Toward the Moral Management of Organizational Stakeholders”, Business Horizons, 34(4): 39-48.

Cobo, M. J., Martínez, M. A., Gutiérrez-Salcedo, M., Fujita, H. ve Herrera-Viedma, E. (2015) “25 years at Knowledge-Based Systems: A Bibliometric Analysis”, Knowledge-Based Systems, 80: 3-13.

Cooper ID. (2015) “Bibliometrics Basics”, J Med Libr Assoc JMLA 103(4): 217-2018 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4613387/pdf/mlab-103-04-217.pdf

Crane, D. (1972) “Invisible Colleges: Diffusion of Knowledge in Scientific Communication”, Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Çavdar, E. (2021) “Yeşil Lojistik: WoS Verilerine Dayalı Bibliyometrik Bir Analiz (2000-2021)”, Econder International Academic Journal, 5(2): 359-374.

Çiftçioğlu, B. A. ve Gök, B. (2018) “Kurumsal Sosyal Sorumluluğun Kurumsal İtibara Etkisi ve Bir Uygulama”, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(2): 183-196.

Dowling, G. R. (2004) “Corporate Reputations: Should you Compete on yours?”, California Management Review, 46(3): 19-36.

Ellen, P. S., Webb, D. J. ve Mohr, L. A. (2006) "Building Corporate Associations: Consumer Attributions for Corporate Socially Responsible Programs", Journal of the Academy of Marketing Science, 34(2): 147-157.

Fombrun, C. J ve Shanley, M. (1990) "What's in a Name? Reputation Building and Corporate Strategy", Academy of Management Journal, 33(2): 233-258.

Fombrun, C. J. (1996) "Reputation: Realizing Value from The Corporate Image", Harvard Business School Press, Boston.

Fombrun, C. J. ve Rindova, V. P. (2000) "The Road to Transparency: Reputation Management at Royal Dutch/Shell", The Expressive Organization, 7: 7-96.

Freeman, R. E. (1984) "Strategic Management: A Stakeholder Approach", Pitman, Boston.

Friedman, M. (1970) "A Friedman Doctrine: The Social Responsibility of Business is to İncrease Its Profits", The New York Times Magazine, 13(1970): 32-33.

Garfield, E. (1979) "Is Citation Analysis a Legitimate Evaluation Tool?", Scientometrics, 1(4): 359-375.

Greenwood M. (2001) "The importance of Stakeholders According to Business leaders", Business and Society Review, 106 (1): 29-49.

Hartmann, C. C. ve Carmenate, J. (2020) "Does Board Diversity Influence Firms' Corporate Social Responsibility Reputation?", Social Responsibility Journal, 17(8): 1747-1117.

Helm, S. (2007) "One Reputation or Many? Comparing Stakeholders' Perceptions of Corporate Reputation", Corporate Communications: An International Journal, 12(3): 238-254.

Jeffrey, S., Rosenberg, S. ve McCage, B. (2019) "Corporate Social Responsibility Behaviors and Corporatereputation", Social Responsibility Journal, 15(3): 395-408.

Jensen, M. C. (2001) "Value Maximization, Stakeholder Theory and the Corporate Objective Function", J. Appl. Corp. Finan.14: 8–21.

Karatepe, S. ve Ozan, M. S. (2017) "Kurumsal Sosyal Sorumluluk ve Kurumsal İtibar ilişkisi Üzerine bir Değerlendirme", Akademik Yaklaşımlar Dergisi, 8(2): 80-101.

Kırkbeşoğlu, E., Sözen, H. C. ve Kurt, E. (2015) "Türkiye'de Örgüt Kuramı Çalışmalarının Bibliyometrik Profili: Atıf Ağlarının Dönemsel Karşılaştırılması", İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, (52): 109-136.

Kızıloğlu, E. (2021) “İş Yerinde Mutluluk Kavramına İlişkin Makalelerin Bibliyometrik Analiz ile İncelenmesi”, Kapadokya Akademik Bakış, 5(2): 21–42.

Kodalak, O. ve Karaboğa, E. N. C. (2022) “İşveren Markasının Dünü Bugünü: R Programı ile Bibliyometrik Analiz”, İşletme Araştırmaları Dergisi, 14(3): 1969-1982.

Kotha, S., Rajgopal, S. ve Rindova, V. (2001) “Reputation Building and Performance: An Empirical Analysis of the Top-50 Pure Internet Firms”, European Management Journal, 19(6): 571-586.

Lai, C. S., Chiu, C. J., Yang, C. F. ve Pai, D. C. (2010) “The Effects of Corporate Social Responsibility on Brand Performance: The Mediating Effect of Industrial Brand Equity and Corporate Reputation”, Journal of Business Ethics, 95(3): 457-469.

Lee, S., Park, J. W. ve Chung, S. (2022) “The Effects of Corporate Social Responsibility on Corporate Reputation: The Case of Incheon International Airport”, Sustainability, 14(10930): 1-19.

McWilliams, A., Siegel, D.S. ve Wright, P.M. (2006) “Corporate Social Responsibility: Strategic İmplications”, Journal of Management Studies, 43(1): 1-18.

Nicole, S. J., Lada, S., Ansar, R., Abdul Adis, A. A., Fook, L. M. ve Chekima, B. (2022) “Corporate Social Responsibility and Strategic Management: A Bibliometric Analysis”, Sustainability, 14(17): 10526.

Ozturk, O. (2021) “Bibliometric Review of Resource Dependence Theory Literature: an Overview”, Management Review Quarterly, 71(3): 525-552.

Park, J., Lee, H. ve Kim, C. (2014) “Corporate Social Responsibilities, Consumer Trust and Corporate Reputation: South Korean Consumers' Perspectives”, Journal of Business Research, 67(3): 295-302.

Rettab, B., Brik, A. B. ve Mellahi, K. (2009) “A Study of Management Perceptions of the Impact of Corporate Social Responsibility on Organisational Performance in Emerging Economies: The Case of Dubai”, Journal of Business Ethics, 89(3): 371-390.

Roberts, P. W. ve Dowling, G. R. (2002) “Corporate Reputation and Sustained Superior Financial Performance”, Strategic Management Journal, 23(12): 1077-1093.

Roberts, S. (2003) “Supply Chain Specific? Understanding the Patchy Success of Ethical Sourcing Initiatives”, Journal of Business Ethics, 44(2): 159-170.

Stanaland, A. J., Lwin, M. O. ve Murphy, P. E. (2011) “Consumer Perceptions of the Antecedents and Consequences of Corporate Social Responsibility”, Journal of Business Ethics, 102(1): 47-55.

Turker, D. (2009) “How Corporate Social Responsibility Influences Organizational Commitment”, Journal of BusinessEthics, 89(2): 189.

Tuzlukaya, Ş. E. (2019) “Sosyal Ağ Düzeneği Kuramı Çalışmaları: Yönetim ve İşletme Alanlarına dair Bibliyometrik bir Analiz”, Yönetim Araştırmaları Dergisi, 15(1-2): 28-49.

Unerman, J., Bebbington, J. ve O'Dwyer, B. (2007) “Sustainability, Accounting and Accountability”, Abingdon, Oxon: Routledge.

Weigelt, K. ve Camerer, C. (1988) “Reputation And Corporate Strategy: A Review of Recent Theory and Applications”, Strategic Management Journal, 9: 443-454.

Windsor, D. (2006) “Corporate Social Responsibility: Three Key Approaches”, Journal of Management Studies, 43(1): 93-114.

Xu, L., Zhao, Y., Wang, C. ve Ponnapalli, A. R. (2022) “Corporate Social Responsibility and Corporate Reputation: The Moderating Roles of CEO and State Political İdeologies”, Social Responsibility Journal, 18(3): 501-517.

Yan, X., Espinosa-Cristia, J. F., Kumari, K. ve Cioca, L. I. (2022) “Relationship between Corporate Social Responsibility, Organizational Trust, and Corporate Reputation for Sustainable Performance”, Sustainability, 14(14): 1-15.

Zupic, I. ve Čater, T. (2015) “Bibliometric Methods in Management and Organization”, Organizational Research Methods, 18(3): 429-472.

G20 ÜLKELERİNDE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN ETKİNLİĞİ VE EKONOMİK BÜYÜME

Mustafa ÖZÇAĞ[*]

Onur AKKAYA[**]

ÖZET

Etkinlik, sadece mühendislik, ürün geliştirme ya da tasarım gibi süreçlerde değil organizasyon, yönetim, ekonomi ve politika dizaynı gibi çeşitli alanlarda da kullanılan bir kavramdır. Enerji alanında da yakın bir geçmişte yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanan bu kavramın, enerji tasarrufundan çok daha fazla ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerinin olduğu konusunda artan bir fikir birliği oluşmaya başlamıştır. Enerji etkinliği; aynı miktarda mal ya da hizmeti üretebilmek için daha az enerji kullanımı anlamına gelmektedir. Diğer taraftan, aynı enerji miktarı ile daha fazla üretim yapmak da etkinliği ifade etmektedir. Makroekonomik açıdan düşünüldüğünde, ülkelerin enerji etkinlikleri ile ekonomik büyümeleri arasında bir ilişkinin olması beklenmektedir. Bu çerçevede çalışmanın amacı, Veri Zarflama Analizi ve Panel Veri yöntemleri kullanarak, G20 grubu ülkeleri için bu ilişkileri ortaya koymaktır. Elde edilen bulgulara göre, 2000-2019 döneminde, G20 ülkelerinin enerji sektörü etkinliklerinde yaşanan %1'lik artış, ekonomik büyüme üzerinde %4 oranında artış yaratacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Enerji Etkinliği, Ekonomik Büyüme, G20, Veri Zarflama Analizi, Panel Veri Analizi.*

JEL Kodları: *O11, O13, C33.*

[*] Doç. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, AYDIN/TÜRKİYE, mozcag@adu.edu.tr

[**] Doç. Dr., Kilis 7 Aralık Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, KİLİS/TÜRKİYE, onurakkaya@kilis.edu.tr

EFFICIENCY OF THE ENERGY SECTOR AND ECONOMIC GROWTH IN G20 COUNTRIES

ABSTRACT

Efficiency is not just a concept used in processes such as engineering, product development or design. It is also used in many fields such as organization, management, economics and policy design. There is a growing consensus that energy efficiency has far greater economic, environmental and social impacts than energy savings. Energy efficiency; means less energy use to produce the same amount of goods or services. On the other hand, producing more with the same amount of energy also means efficiency. From a macroeconomic point of view, it is expected that there will be a relationship between the energy efficiency of countries and their economic growth. In this context, the aim of the study is to reveal these relations for the G20 group countries by using Data Envelopment Analysis and Panel Data methods. According to the findings, a 1% increase in the energy sector activities of the G20 countries in the 2000-2019 period will create a 4% increase in economic growth.

Keywords: *Energy Efficiency, Economic Growth, G20, Data Envelopment Analysis, Panel Data Analysis.*

JEL Codes: *O11, O13, C33.*

1.GİRİŞ

Enerji yoğunluğu, enerji tasarrufu, enerji etkinliği gibi konular gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun tüm ülkelerin büyüme süreçlerini etkileyen önemli kavramlardır. 1970'li yılların başlarında yaşanan enerji krizi ile birlikte bu kavramlar ülkelerin enerji stratejilerinin belirlenmesinde ve uygulanmasında önemli rol oynamaya başlamıştır. Enerji tasarrufu ve enerji etkinliği kavramları özellikle politika tartışmalarında birbirinin yerine kullanılan ifadeler olsa da içerik olarak son derece önemli farklılıklar taşımaktadır (Herring, 2006). Enerji tasarrufu; daha az enerji kullanarak yakıt tasarrufu yapmak anlamına gelirken, enerji etkinliği sabit bir mal ya da hizmet düzeyine ulaşmak için daha az enerji kullanmak ya da daha fazla mal ve hizmet elde etmek için aynı düzeyde enerji kullanmaktır (Lovins, 2018:234). Enerji etkinliği, temel olarak teknoloji ve üretim yöntemleri ile yakından ilişkili bir kavram olup, bir ekonomide birim hasıla başına kullanılan enerji miktarını ifade eden enerji yoğunluğu değişkenini de etkilemektedir (Şimşek, 2011).

Enerji etkinliği; enerji tüketim miktarı ile tüketim sonucunda elde edilen ısıtma, aydınlatma, soğutma gibi hizmetlerin en yüksek değeri arasındaki teknik bir orandır (Oikonomou ve diğerleri, 2009). Patterson (1996)'ya göre; enerji etkinliğini tanımlayıcı bir denklemin aşağıdaki şekilde oluşturulması mümkündür:

$$Enerji\ Etkinliği = \frac{Sürecin\ Yararlı\ Çıktısı}{Sürece\ Enerji\ Girişi} \quad (1)$$

Yukarıdaki enerji etkinliği denkleminin, enerji yoğunluğunun tersi olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle, bir ekonomide enerji etkinliğini arttırmanın aynı zamanda enerji yoğunluğunu azaltmak sonucunu yaratacağı unutulmamalıdır. Çevrebilimciler arasında, enerji kullanımında etkinliğin arttırılmasının enerji tüketimini azaltacağı yönünde yaygın bir görüş bulunmaktadır. Bununla birlikte, farklı görüşlerden iktisatçılar ise bunun tam tersinin ortaya çıkacağı görüşünü savunmaktadır. Böyle bir anlayışın arkasında yatan düşünce, bir üretim faktörünün etkinliğinin arttırılmasının, fiyatını düşürerek daha fazla tüketilmesine zemin hazırlayacağıdır (Herring, 2006). Rebound Etkisi olarak adlandırılan bu durum, enerji verimliliğindeki artışlara bağlı olarak enerji fiyatlarının düşeceğini, sonuç olarak da oluşan ekonomik kazançların daha fazla miktarda enerji kullanımına yol açacağını ileri sürmektedir (Wang ve diğerleri, 2014). İlk kez 1865 yılında Stenley Jevons tarafından öne sürülen bu hipotez, Jevons Paradoksu olarak da bilinmektedir.

Neo klasik büyüme teorisinde teknolojik gelişmenin bir parçası olarak kabul edilen enerji etkinliği, ekonomik büyümenin temel dinamiklerinden biri olarak görülmekte ve iklim değişikliği başta olmak üzere çeşitli sorunlara ilişkin uygulanacak politikalarda giderek önem kazanmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ekonomiler için enerji fiyatlarında yaşanan artışlar, enerji temini konusunda dışa bağımlılık düzeyinin yüksek olması, enerji maliyetlerinin bütçe içinde büyük yer tutması, bilinçsiz enerji tüketimi gibi konular enerji etkinliğinin sahip olduğu önemi giderek arttırmaktadır (Naimoğlu ve Akal, 2021).

Bu çerçevede çalışmada, G20 ülkelerinde enerji sektörünün etkinliği ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu amaçla, ilk olarak girdi odaklı enerji sektörü etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Buradan elde edilen veriler ile ülkelerin ekonomik büyüme oranları arasındaki panel modelleri tahminlenmiştir.

2.LİTERATÜR TARAMASI

Enerji etkinliği kavramı, literatüre ilk kez, daha az enerji ile daha fazla mal ve hizmet elde edilmesi düşüncesinin savunulduğu Farrel (1957)'in çalışması ile kazandırılmıştır. Farrel'in bu çalışmasında elde edilen teorik bulgular daha sonra Aigner ve diğerleri (1977) tarafından istatistiki analizlere uygulanmıştır. Patterson (1996), enerji etkinliğini analiz etmek için, toplam faktör endeksi ve tek faktör endeksi gibi iki farklı metod tanımlaması yapmıştır. Toplam faktör endeksi, emek, teknoloji, sermaye gibi birden fazla değişken kullanılarak hesaplanırken; tek faktör endeksi, çıktının enerji girdisine bölünmesi şeklinde basitçe hesaplanabilmektedir. Nitekim, Çin ekonomisindeki enerji etkinliğinin sektör ve eyaletler bazında değerlendirildiği Xiaoli ve diğerleri (2014); toplam faktör enerji

etkinliği kavramının, ekonomik çıktı elde edebilmek için enerji tüketim seviyesini değerlendirmek amacıyla kullanıldığını belirtmiştir. Yine bu çalışma, enerji yoğun sektörlerin enerji etkinliğinde daha yüksek iyileşmeye sahip olduğunu göstermektedir. Enerji etkinliğinin ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkileri olduğunu ileri süren çalışmalar da mevcuttur. Zhang ve diğerleri (2011), 1980-2015 döneminde 23 gelişmekte olan ülke için yaptıkları çalışmada, toplam faktör enerji etkinliği ile gelir arasında ters U şeklinde bir ilişkinin bulunduğunu ileri sürmektedir. Cantore ve diğerleri (2016), gelişmekte olan 29 ülke üzerinde enerji etkinliğinin ekonomik performans üzerindeki etkilerini mikro ve makro düzeyde analiz etmiş ve enerji etkinliğinin özellikle imalat sanayinde toplam faktör verimliliğini tetiklediği yönünde bulgular elde etmiştir. Bataille ve Melton (2017), Kanada ekonomisi için 2002-2012 yıllarını kapsayan dönemde, toplam enerji etkinliğindeki gelişmelerin gayri safi yurtiçi hasıla üzerinde %2, istihdam üzerinde %2,5 ve refah üzerinde yaklaşık %1,5 oranında arttırıcı etkisinin olduğunu hesaplamıştır. Sanayi sektöründeki enerji etkinliği üzerine odaklanan Marques ve diğerleri (2019), 1997-2015 döneminde 11 Avrupa Birliği ülke üzerine yaptıkları çalışmada, enerji etkinliğini arttırıcı yatırımların karbon emisyonları üzerinde azaltıcı etkiler yarattığını aynı zamanda da ekonomik büyümenin ekonomileri daha fazla enerji etkinliğine yönlendirdiğini ileri sürmektedir. Rajbhandari ve Zhang (2018), 1978-2012 döneminde, yüksek ve orta gelirli 56 ülke üzerine hazırladıkları çalışmada, orta gelirli ekonomiler için enerji etkinliği ile ekonomik büyüme arasında uzun vadede çift yönlü nedensellik ilişkilerinin bulunduğu ortaya konmuştur. Asare ve diğerleri (2020), 1971-2014 döneminde, Afrika ülkeleri üzerine kullandıkları parametrik olmayan bir yaklaşım sonucunda, enerji etkinlik seviyesinin gelire oldukça duyarlı olduğunu ifade etmektedir. Razzaq ve diğerleri (2021), enerji etkinliğindeki yüzde 1'lik bir iyileşmenin ekonomik büyüme üzerinde yüzde 0,489 oranında olumlu etki yarattığını ileri sürmektedir. Bununla birlikte çalışma, belediyelerin katı atık geri dönüşüm faaliyetlerinden ekonomik büyüme, karbon emisyonları ve enerji etkinliğine doğru da nedensellik ilişkisinin varlığını da ortaya koymuştur.

3.VERİ SETİ VE YÖNTEM

3.1.Kullanılan Veri Seti

Çalışmada, 19 ülke ve Avrupa Birliği Komisyonu'ndan oluşan G20 grubunda bulunan 16 ülkeye (Kanada, Güney Kore, Güney Afrika, Japonya, Almanya, Fransa, Çin, Birleşik Krallık, ABD, Türkiye, Hindistan, Endonezya, Brezilya, Avusturalya, İtalya ve Meksika) ait 2000-2019 dönemini kapsayan veri seti kullanılmıştır. Arjantin, Birleşik Arap Emirlikleri ve Rusya veri eksikliği nedeniyle analiz dışında bırakılmıştır. Enerji sektörü veri seti Uluslararası Çevre Ajansı (IEA) World Energy Balances Highlights'dan, ülkelerin ekonomik büyüme oranları ise OECD veri bankasından temin edilmiştir.

Tablo1. Kullanılan Değişkenler

Değişken	İçerik	Dönemi
Prod	Enerji Sektörü Üretimi	2000-2019
Consum	Enerji Sektörü Toplam Tüketimi	
Eff	VZA ile elde edilen Enerji Sektörü Etkinlik Değeri	
Growth	Ülkelerin Yıllık Ekonomik Büyüme Oranları	

3.2.Veri Zarflama Analizi

Veri Zarflama Analizi, matematiksel doğrusal programlama ilkelerine dayanan ve karar birimlerinin göreli verimliliği ölçmek amacıyla kullanılan ve parametrik olmayan bir tekniktir (Aydemir, 2002). Ürettikleri mal veya hizmet açısından birbirlerine benzer ekonomik karar verme birimlerinin göreli etkinliklerinin ölçülmesi amacı ile geliştirilmiş olan parametresiz bir etkinlik yöntemi olan veri zarflama analizi, ilk olarak Charles ve diğerleri (1978) tarafından geliştirilmiştir (Behdioğlu ve Özcan, 2009).

Aslında yöntemin temelinde, Farrel tarafından literatüre kazandırılan ve en az girdi miktarı ile en yüksek düzeyde çıktı elde edilmesine dayanan teknik etkinlik tanımlaması yatmaktadır. Charles ve diğerleri, Farrel'in yöntemini geliştirerek, çok sayıda girdi ve çıktı olması halinde karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini ölçen veri zarflama analizini geliştirmişlerdir. Analizin amacı, belirli bir fonksiyona bağlı kalmadan gözlem değerleri ile etkin bir sınır oluşturmak ve homojen birimlerin etkinliğini karşılaştırmaktır. Bu sayede, tüm karar birimleri etkin sınırlar tarafından zarflanmakta ve sınırın dışında hiçbir birim kalmamaktadır (Yıldız, 2006). Bu analiz, birden fazla değişken ve kısıtın aynı anda ele alındığı matematiksel programlama tekniklerini kullandığı için, karar vericiyi çeşitli kısıtlarla sınırlayan diğer tekniklere göre üstünlük sağlamaktadır. İşleyiş sürecinde, karar birimlerinin girdi ve çıktıları değerlendirilmekte, birimler arasında en iyi başarıma sahip olanlar seçilmekte ve bu birimler kullanılarak bir etkin sınır oluşturulmakta yani zarflanmaktadır. Daha sonra ise, etkin sınır üzerinde yer almayan birimlerin etkin olmama dereceleri belirlenmektedir (Söl, 1997). Charnes ve diğerleri tarafından geliştirilen temel veri zarflama analizine, bu analizi geliştiren kişilere hitaben ve ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında çalışan CCR modeli ya da çarpan modeli adı da verilmektedir.

Girdiye yönelik bir CCR modelinin aşağıdaki şekilde yazılması mümkündür:

$$E_k = Min \propto -\varepsilon \sum_{i=1}^{m} s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^{p} s_r^+ \quad (2)$$

Aşağıdaki kısıtlar altında;

$$\sum_{j=1}^{n} X_{ij}\,\lambda_j + s_i^- - \propto X_{ik} = 0 \qquad \text{i=1,……,m} \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^{n} Y_{ij}\,\lambda_j - s_i^+ - Y_{rk} = 0 \qquad \text{r=1,……,p} \quad (4)$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \ldots\ldots, n; \qquad s_i^- \geq 0 \quad i = 1, \ldots\ldots, m; \qquad s_r^+ \geq 0 \quad r = 1, \ldots\ldots, p \tag{5}$$

(2), (3) ve (4) numaralı denklemlerde; E_k: karar biriminin etkinliğini, X_{ij} :j'nci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdiyi, X_{ik} : k karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdiyi, Y_{ij} :j karar birimi tarafından üretilen i'nci çıktıyı, Y_{rk} : k karar birimi tarafından üretilen r'nci çıktıyı, ε : Yeterince küçük pozitif bir sayıyı, n: Karar birimi sayısını, p: Çıktı sayısını, m: Girdi sayısını, α: göreli etkinliği ölçülen k karar biriminin girdilerinin ne kadar azaltabileceğini belirleyen büzülme katsayısını, s_i^-; k karar biriminin i'nci girdisine ait atıl değeri, s_r^+ ; k karar biriminin r'nci çıktısına ait atıl değeri ve λ_j; j'nci karar biriminin aldığı yoğunluk değerini ifade etmektedir.

4. AMPİRİK SONUÇLAR

4.1.Ülkelerin Enerji Sektörü Etkinlik Değerlerine İlişkin Sonuçlar

G20 grubu içerisinden çalışmaya dahil edilen 16 ülkenin, Veri Zarflama Analizi kullanılarak elde edilen enerji sektörü etkinlik değerlerleri tablolar halinde çalışmanın EK kısmında sunulmuştur.

Kanada'nın girdi temelli ölçeğe göre sabit getiri varsayımındaki etkinlik değerlerini ortalama lambdas değerlerine göre değişimine bakıldığında, 2000-2013 dönemi içinde 2003 ve 2004 yılları hariç artış eğilimli olduğu görülmektedir. 2014 ile 2019 yılları arasında ise etkinlik değerlerinin istikrarlı bir azalış yönü olduğu ifade edilebilir (Tablo 13).

Avusturalya'nın, 2000 yılı hariç geriye kalan 2011-2019 dönemi için enerji sektörü etkinlik değerleri azalma eğilimindedir. Bu durum ülkenin enerji sektöründeki düşen etkinsizliğine işaret sayılabilir (Tablo 14).

Fransa'nın 2000 ile 2005 dönemi için dalgalı seyreden etkinlik değerlerinin 2006 yılından sonra 2019 yılına kadar artış eğiliminde olduğu görülmektedir (Tablo 15).

Almanya'nın girdi temelli ölçeğe göre sabit getiri varsayımındaki enerji sektörü etkinlik değerlerini ortalama lambdas değerlerine göre değişimi incelendiğinde, 2000 ile 2008'e kadar etkinliğin azalış eğiliminin olduğu fakat 2009 ile 2019 yılları arasında dalgalı bir seyire sahip olduğu görülmektedir (Tablo 16).

Japonya'da, 2000- 2013 döneminde enerji sektörü etkinliğinin azalış eğiliminde olduğu fakat etkinlik değerinin 2015 sonrası artış yönünde değiştiği görülmektedir (Tablo 17).

İtalya'nın etkinlik değerleri 2000 ile 2019 dönemi için dalgalı bir değişim göstermesine rağmen etkinlik değerinin genel eğiliminin artış yönünde olduğu ifade edilebilir (Tablo 18).

Güney Kore'nin girdi temelli ölçeğe göre sabit getiri varsayımındaki etkinlik değerlerini ortalama lambdas değerlerine göre değişimi, 2000 ile 2016 dönemi için istikrarlı artan etkinlik değerinin 2017-2019 dönemi için dalgalı bir seyirde değiştiği görülmektedir (Tablo 19).

Meksika'da 2000 ile 2007 dönemi için istikrarlı bir şekilde artan enerji sektörü etkinlik değerinin, 2010-2018 döneminde sürekli olarak azaldığı görülmektedir (Tablo 20).

Türkiye'nin girdi temelli ölçeğe göre sabit getiri varsayımındaki etkinlik değerlerini ortalama lambdas değerlerine göre değişimi değerlendirildiğinde, 2012 dönemi sonrası etkinlik değeri artarken, sonrasında azalış şeklinde devam ettiği görülmektedir (Tablo 21).

Endonezya'da; 2003 dönemi sonrası enerji sektörü etkinlik değerlerinin sürekli olarak azalma eğilimi gösterdiği görülmüştür (Tablo 22).

Birleşik Krallık'ın girdi temelli ölçeğe göre sabit getiri varsayımındaki etkinlik değerlerini ortalama lambdas değerlerine göre değişimine baktığımızda, 2000 ile 2010 dönemi için azalma durumunda iken, 2011 sonrası artış eğilimini devam ettirdiği yönünde bulgular elde edilmiştir (Tablo 23).

Güney Afrika'da, 2000 ile 2016 dönemi için artış durumunda olan etkinlik değerinin son yıllarda yerini dalgalanmaya bıraktığı görülmektedir (Tablo 24).

Hindistan'da, enerji sektörü etkinlik değerlerinin 2000-2018 döneminde sürekli olarak artış durumunda olduğu görülmektedir (Tablo 25).

Çin'in girdi temelli ölçeğe göre sabit getiri varsayımındaki etkinlik değerlerini ortalama lambdas değerlerine göre değişimi, 2000 ile 2015 dönemi için artış durumunda iken, 2017-2019 döneminde azalış eğilimindedir (Tablo 26).

Brezilya'da 2001 ile 2019 dönemi için azalış durumunda olan enerji sektörü etkinlik değerlerinin olduğu görülmektedir (Tablo 27).

ABD'nin girdi temelli ölçeğe göre sabit getiri varsayımındaki etkinlik değerlerini ortalama lambdas değerlerine göre değişimine bakıldığında, 2000 ile 2019 dönemi için dalgalı bir etkinlik değerine sahip olduğu görülmektedir (Tablo 28).

4.2.Birim Kök ve Panel Veri Analizi

Bu aşamada Veri Zarflama Analizi kullanılarak 16 ülke için elde edilen enerji sektörü etkinlik değerleri *(eff)* ile ülkelerin ekonomik büyüme oranları *(growth)* arasındaki ilişkiler ekonometrik olarak incelenmiştir. Bu amaca yönelik olarak, ilk etapta serilerin birim kök analizleri gerçekleştirilmiş, daha sonra panel veri yöntemi ile gerekli analizler yapılmıştır.

4.2.1.Birim Kök Analizi Sonuçları

Çalışmada, serilerin durağanlıklarını belirleyebilmek amacıyla Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin tarafından önerilen KPSS Birim Kök Testi kullanılmıştır. KPSS testinin amacı; serilerdeki deterministik trendlerin arındırılarak serilerin durağan hale getirilmeleridir (Kwiatkowski, ve diğerleri, 1992).

KPSS birim kök testinin hipotezleri, diğer geleneksel birim kök testleri hipotezlerinden farklı olarak kurulmaktadır. H_0 hipotezi; serinin durağan olduğunu yani birim kök içermediğini, H_1 hipotezi ise; serinin durağan olmadığını yani birim kök içerdiğini ifade etmektedir.

Tablo 2. KPSS Birim Kök Test Sonuçları

Değişkenler	Gecikme	Ters ki-kare(32)	Ters normallik sınaması	Logbirim sınaması: t(84)	Sonuç
Eff	2	73.6827 [0.0000]	-5.12621 [0.0000]	-4.90431 [0.0000]	I(1)
Growth	2	76.2287 [0.0000]	-5.29677 [0.0000]	-4.90431 [0.0000]	I(1)

KPSS birim kök testi sonuçlarına göre, eff ve growth değişkenlerinin birinci fark durağan olduğu görülmektedir. Bir sonraki aşamada model tahminlemesine geçilmiştir.

4.2.2.Panel Veri Analizi Sonuçları

Çalışmada kullanılan 16 ülkenin enerji sektörlerinin etkinlik değerleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri belirleyebilmek amacıyla panel veri analizi kullanılmıştır. Panel veri, yatay kesit gözlemleri ile belirli bir zaman dilimini kullanarak, gözlem sayısını arttırmak yoluyla yatay kesit analizi ve zaman serisi analizlerine göre üstünlük sağlamaktadır (Baltagi, 2005). Aynı zamanda bu yöntem, yatay kesit analizi ve zaman serisi analizleri sonucunda saptanamayan etkilerin ölçülebilmesi ve tespit edilmesinde de uygun bir yöntemdir. Ek olarak, karışık davranış modellerinin kurulması ve test edilebilmesi açısından diğer yöntemlere göre de çeşitli avantajlar ortaya koymaktadır (Dedebek ve Meriç, 2015).

Panel veri analizinde; sabit katsayılar, sabit etkiler ve rassal etkiler modelleri kullanılmaktadır. Modelin sabit eğim ve eksene sahip olması, sabit katsayılar modeli olduğu anlamına gelmektedir. Bu tarz modellerde anlamlı şekilde bir ülke ya da zaman etkisi belirlenememektedir. Kullanılan tüm veri havuzlanarak EKK yöntemi uygulanmaktadır. Bu sebeple de bu yöntem Havuzlanmış EKK olarak da adlandırılmaktadır Sabit etkiler modeli, verilerde zaman içinde ortaya çıkan değişimleri ele alarak bağımlı-bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri incelemektedir. Rassal etkiler modeli ise, sabit etkiler modelinden farklı olarak birimler arasındaki değişimler sabit olup, bağımlı-bağımsız değişkenler ile ilişkisizdir (Bal ve Özdemir, 2017).

Çalışmada kullanılacak panel veri model aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

$$Growth = \beta_0 + \beta_1 Eff + e_{it} \quad (6)$$

(6) numaralı eşitlikte; Growth, ülkelerin ekonomik büyüme oranlarını, EFF; ülkelerin enerji sektörü etkinlik derecelerini, β_0; sabit terimi, e_{it} ; hata terimini göstermektedir. Elde edilen panel veri analizi sonuçları ise Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Model 1 – Havuzlanmış Model Sonuçları

	Katsayı Değeri	**Hata**	**z**	**p-değeri**
Sabit	−0.307621	0.929698	−0.3309	0.7407
Eff	4.18043	0.782069	5.345	9.02e-08 ***

Tablo 4. Model 1'e İlişkin İstatistik Değerleri

Bağımlı değişken ort	3.158488	**Bağımlı değişken ö.s.**	3.033042
Kalıntı kareleri top	2803.912	**Bağlanım ö.h.**	2.969400
R-kare	0.044530	**Ayarlamalı R-kare**	0.041526
F(1, 15)	28.57277	**P-değeri(F)**	0.000082
Log-olabilirlik	−801.3323	**Akaike ölçütü**	1606.665
Log-olabilirlik	1614.201	**Hannan-Quinn**	1609.674
ro	0.401525	**Durbin-Watson**	1.130783

Havuzlanmış model sonuçlarına göre; ülkelerin enerji sektörü etkinlik değerinde (eff) yaşanan %1'lik artış büyüme oranı (growth) üzerinde %4,1'lik bir artışa neden olmaktadır. Model katsayısı %5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 5. Model 1'e İlişkin White Testi Sonuçları

White Test	Ho: farklı serpilimsellik bulunmuyor
LM = 3.49553	p-değeri = P(Ki-kare(2) > 3.49553) = 0.174163

Pool modelinin White Testi sonuçlarına göre Ho hipotezi red edilemezdir. Buna göre modelde farklı serpilimsellik bulunmamaktadır.

Tablo 6. Model 2 – Sabit Etkiler Modeli Sonuçları

	Katsayı Değeri	**Hata**	**z**	**p-değeri**
Sabit	−0.369156	0.592417	−0.6231	0.5332
Eff	4.25465	0.714506	5.955	2.61e-09 ***

Tablo 7. Model 2'ye İlişkin İstatistik Değerleri

Bağımlı değişken ort	3.158488	**Bağımlı değişken ö.s.**	3.033042
Kalıntı kareleri top	2162.637	**Bağlanım ö.h.**	2.671594
LSDV R-kare	0.263053	**Kümeler-içi R-kare**	0.057972
Log-olabilirlik	−759.7823	**Akaike ölçütü**	1553.565
Schwarz ölçütü	1617.626	**Hannan-Quinn**	1579.146
ro	1614.201	**Durbin-Watson**	1.469044

Sabit etkiler modeline göre; ülkelerin enerji etkinlik değerinde (eff) yaşanan %1'lik artış büyüme oranı (growth) üzerinde %4,25'lik bir artışa neden olmaktadır. Model katsayısı %5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 8. Model 2'ye İlişkin Wald Testi Sonuçları

Wald Testi	Ho: Birimlerin ortak bir hata varyansı var
Kavuşmazsal sınama istatistiği: Ki-kare(16) = 48.9831	p-değeri = 3.32462e-005

Wald testine göre Ho hipotezi red edilir. Bu durum değişkenler arasında ortak varyans bulunmadığını göstermektedir.

Tablo 9. Model 3 – Rassal Etkiler Modeli Sonuçları

	Katsayı Değeri	**Hata**	**z**	**p-değeri**
Sabit	−0.359393	0.897666	−0.4004	0.6889
Eff	4.24287	0.982518	4.318	1.57e-05 ***

Tablo 10. Model 3'e İlişkin İstatistik Değerleri

Bağımlı değişken ort	3.158488	**Bağımlı değişken ö.s.**	3.033042
Kalıntı kareleri top	2803.942	**Bağlanım ö.h.**	2.964757
Log-olabilirlik	−801.3340	**Akaike ölçütü**	1606.668
Schwarz ölçütü	1614.205	**Hannan-Quinn**	1609.678
ro	0.219014	**Durbin-Watson**	1.469044

Rassal etkiler modeline göre; ülkelerin enerji etkinlik değerinde (eff) yaşanan %1'lik artış büyüme oranı (growth) üzerinde %4,24'lik bir artışa neden olmaktadır. Model katsayısı %5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 11. Model 3'e İlişkin Breusch-Pagan Testi Sonuçları

Breusch-Pagan Testi	Ho: Birime-özel hata varyansı = 0
Kavuşmazsal sınama istatistiği: Ki-kare(1) = 107.558	p-değeri = 3.35994e-025

Modele yapılan Breusch Pagan testine göre, değişkenlerin hata varyansı sıfırdan farklıdır.

Tablo 12. Model 3'e İlişkin Hausmann Testi Sonuçları

Hausman Testi	Ho: GEK tahminleri tutarlı
Kavuşmazsal sınama istatistiği: Ki-kare(1) = 0.0541325	p-değeri = 0.816022

Model 3'e yapılan Hausman testine göre, Ho hipotezi red edilemez. Buna göre GEK tahminleri tutarlı olduğunu ifade etmek mümkündür.

Her üç tahmin yönteminde elde edilen katsayıların işaretleri beklentilere uygundur. Yani ülkelerin enerji sektörü etkinlikleri ile ekonomik büyümeleri arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Üç tahminci için elde edilen katsayılara göre, ülkelerin enerji sektörü etkinliklerinde oluşan %1'lik değişmelerin, ekonomik büyümeleri üzerinde aynı yönde yaklaşık %4 düzeyinde etkili olduğu ifade edilebilir.

5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Enerji etkinliği; aynı miktarda enerji girdisi kullanarak daha fazla mal ya da hizmet üretmek anlamına geldiği gibi, aynı miktardaki mal ve hizmeti üretebilmek için tüketilen enerji miktarının azaltılmasını da ifade etmektedir. Özellikle 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri ile birlikte sahip olduğu kritik önemi fark edilmeye başlanan enerjinin temini kadar nasıl tüketildiği de oldukça önemlidir. Özellikle fosil kaynaklı enerji kaynakların kıtlığı, arz güvenliği, fiyat dalgalanmaları gibi birçok konu enerjinin daha verimli tüketilmesini sürekli olarak gündemde tutmaktadır. Enerjinin etkin şekilde kullanımı, çıktı başına düşen enerji kullanım miktarını düşürerek yani enerji yoğunluğunu azaltarak enerji etkinliğini arttıracaktır. Ekonomilerde yaşanabilecek böylesi bir durum için tüm sektörlerin de aynı yönde gelişim göstermesini beklemek kısa vadede çok zor olabilecektir. Nitekim sektörlerin enerjiye olan bağımlılık düzeyleri birbirinden oldukça farklıdır.

Bu çerçevede, çalışmada enerji sektörü etkinliği ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler analiz edilmeye çalışılmıştır. G20 grubuna dahil 16 ülkenin enerji sektörü etkinlik değerlerini hesaplayabilmek için Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Daha sonra elde edilen etkinlik değerleri ile ülkelerin ekonomik büyüme oranları Panel Veri Yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmada incelenen ülkelerin enerji sektörü etkinlik değerleri toplu olarak değerlendirildiğinde; Avusturalya ve Brezilya'da sürekli olarak azalmalar görülürken, Çin ve Hindistan'da ise sürekli olarak

artış eğiliminin varlığı göze çarpmaktadır. Diğer ülkelere bakıldığında, ele alınan dönem içinde enerji sektörü etkinlik değerlerinin dalgalı bir seyirde olduğu görülmektedir.

Veri zarflama analizi ile elde edilen enerji sektörü etkinlik değerleri ile ülkelerin büyüme oranları arasında gerçekleştirilen panel veri analizi sonuçlarına göre;

-Pool modeline açısından; ülkelerin enerji etkinlik değerinde (eff) yaşanan %1'lik artış büyüme oranı (growth) üzerinde %4,1'lik bir artışa neden olmaktadır. Model katsayısı %5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

-Fixed modeli açısından; ülkelerin enerji etkinlik değerinde (eff) yaşanan %1'lik artış büyüme oranı (growth) üzerinde %4,25'lik bir artışa neden olmaktadır. Model katsayısı %5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

-Random modeli açısından; ülkelerin enerji etkinlik değerinde (eff) yaşanan %1'lik artış büyüme oranı (growth) üzerinde %4,24'lik bir artışa neden olmaktadır. Model katsayısı %5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Sonuçlar göstermektedir ki, enerji sektörünün etkinliğinin arttırılması ekonomik büyüme oranları üzerinde yüksek düzeyde olumlu etki yaratmaktadır. Bu nedenle, öncelikle ülkelerin toplam enerji etkinliği değerlerinin hesaplanması oldukça önemlidir. Bununla birlikte alt sektörler düzeylerinde de ilgili hesaplamaların yapılması gerekmektedir. Düşük enerji etkinliği düzeylerinin üst seviyelere çıkartılmasının, ekonomilerdeki enerji yoğunluğunu azaltacağı da asla unutulmamalıdır. Enerji temini açısından dışa bağımlı, toplam ithalatı içerisinde enerji payının çok yüksek olduğu ve döviz sıkıntısı bulunan ekonomilerde bu durum oldukça kritiktir. Enerji etkinliğinin yükseltilmesi, enerji alanında dışa bağımlılığı azaltabilecek ve ülkenin büyüme performansına katkı sağlayacak bir gelişmedir. Bu amaçla, etkinlik seviyelerinin belirlenmesi, enerji tüketimini azaltmak, gerekli araştırma geliştirme faaliyetlerine ağırlık vermek için kamu politikalarının oluşturulması hayati önem taşımaktadır. Ek olarak, enerji etkinliğini önemli derecede arttıracak faaliyetlerden birinin de yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji miktarını arttırmak olduğu unutulmamalıdır.

KAYNAKÇA

Asare ve diğerleri (2020) "Africa Countries' Energy Efficiency: Evidence from a Directional Distance Function Approach", Energy Efficiency, 13: 1177-1194.

Aydemir, Z.C. (2002) "Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması'', DPT Uzmanlık Tezleri, Yayın No: 2664, Ankara.

Bal, H. ve Özdemir, P. (2017) "Kurumlar ve Ekonomik Gelişme: Panel Veri Analizi ile Bir Değerlendirme", Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Ocak-Nisan 2017, 9: 80-104.

Baltagi, B. H. (2005) "Econometric Analysis of Panel Data", Wiltshire: John Wiley & Sons.

Bataille, C. ve Melton, N. (2017) "Energy Efficiency and Economic Growth: A Retrospective CGE Analysis for Canada from 2002 to 2012", Energy Economics, 64: 118-130.

Behdioğlu, S. ve Özcan, G. (2009) "Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14 (3): 301-326.

Cantore, N. ve diğerleri (2016) "Does Energy Efficiency Improve Technological Change and Economic Growth in Developing Countries?", Energy Policy, 92: 279-285.

Dedebek, E. ve Meriç, M. (2015) "Avrupa Birliği Ülkelerinde Savunma Harcamalarını Belirleyen Ekonomik ve Sosyal Faktörler: Panel Veri Analizi", Sayıştay Dergisi, 97: 89-104.

Farrel, M.J. (1957) "The Measurement of Productive Efficiency", Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General), 120 (3): 253-290.

Herring, H. (2006) "Energy Efficiency – A Critical View", Energy, 31 (1): 10-20.

Kwiatkowski ve diğerleri (1992) "Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of A Unit Root", Journal of Econometrics, 54: 159- 178.

Lovins, A. (2018) "Energy Economics", Routledge, New York.

Naimoğlu, M. ve Akal, M. (2021) "Yükselen Ekonomilerde Enerji Etkinliğini Talep Yanlı Etkileyen Faktörler", Sosyoekonomi, 29(49): 455-481.

Oikonomou ve diğerleri (2009) "Energy Saving and Energy Efficiency Concepts for Policy Making", Energy Policy, 37: 4787-4796.

Patterson, M.G. (1996) "What is Energy Efficiency?", Energy Policy, 24 (5): 377-390.

Razzaq, A. ve diğerleri (2021) "Dynamic and Causality Interrelationships From Municipal Solid Waste Recycling to Economic Growth, Carbon Emissions and Energy Efficiency Using a Novel Bootstrapping Autoregressive Distributed Lag", Resources, Conservation and Recycling, 166.

Söl, S. (1997) "İTÜ Fakültelerinin Araştırma Etkinlikleri Sekreterliği'nden Yararlanma Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Belirlenmesi", İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Şimşek, N. (2011) "Türkiye'nin Çevresel Enerji Etkinliği ve Toplam Faktör Verimliliği: Karşılaştırmalı Bir Analiz", Ege Akademik Bakış, 11 (3): 379-396.

Wang, Z. ve diğerleri (2014) “Direct Rebound Effect on Urban Residential Electricity Use: An Empirical Study in China”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 30: 124-132.

Xiaoli ve diğerleri (2014) “China's Total Factor Energy Efficiency of Provincial Industrial Sectors”, Energy, 65: 52-61.

Yıldız, A. (2006). “Yatırım Fonları Performanslarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi”, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi, 61 (02): 211-234.

Zhang, X.P. ve diğerleri (2011) “Total-Factor Energy Efficiency in Developing Countries”, Energy Policy, 39(2): 644-650.

EK: VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ELDE EDİLEN ENERJİ SEKTÖRÜ ETKİNLİK DEĞERLERİ

Tablo 13.Kanada'nın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.98579	0.952	Artış
2001	0.94203	0.920	Artış
2002	0.97056	0.966	Artış
2003	1.00000	1.000	Sabit
2004	0.99305	1.024	Azalış
2005	0.95276	0.987	Artış
2006	0.89838	0.969	Artış
2007	0.91953	0.997	Artış
2008	0.92573	0.975	Artış
2009	0.92276	0.933	Artış
2010	0.92707	0.951	Artış
2011	0.92661	0.986	Artış
2012	0.89606	0.985	Artış
2013	0.86566	0.998	Artış
2014	0.83261	1.006	Azalış
2015	0.82357	1.002	Azalış
2016	0.80430	1.005	Azalış
2017	0.76770	1.022	Azalış
2018	0.75951	1.052	Azalış
2019	0.75664	1.044	Azalış

Tablo 14.Avustralya'nın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	1.00000	1.000	Sabit
2001	0.94605	1.009	Azalış
2002	0.92148	1.002	Azalış
2003	0.94243	1.019	Azalış
2004	0.95800	1.043	Azalış
2005	0.91437	1.038	Azalış
2006	0.90629	1.047	Azalış
2007	0.87976	1.078	Azalış
2008	0.89099	1.094	Azalış
2009	0.85647	1.083	Azalış
2010	0.79210	1.097	Azalış
2011	0.84515	1.132	Azalış
2012	0.83579	1.148	Azalış
2013	0.78577	1.165	Azalış
2014	0.74096	1.168	Azalış
2015	0.70831	1.161	Azalış
2016	0.70726	1.172	Azalış
2017	0.67938	1.180	Azalış
2018	0.67650	1.194	Azalış
2019	0.62138	1.183	Azalış

Tablo 15. Fransa'nın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.97959	0.970	Artış
2001	1.00000	1.000	Sabit
2002	0.96843	0.984	Artış
2003	0.97609	1.004	Azalış
2004	0.97655	1.013	Azalış
2005	0.96796	1.006	Azalış
2006	0.96192	0.993	Artış
2007	0.95644	0.974	Artış
2008	0.94598	0.978	Artış
2009	0.96118	0.938	Artış
2010	0.93335	0.959	Artış
2011	0.90204	0.933	Artış
2012	0.93428	0.958	Artış
2013	0.93733	0.973	Artış
2014	0.87084	0.911	Artış
2015	0.87829	0.925	Artış
2016	0.94211	0.936	Artış
2017	0.95158	0.931	Artış
2018	0.88928	0.909	Artış
2019	0.90653	0.901	Artış

Tablo 16.Almanya'nın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.80588	1.044	Azalış
2001	0.82376	1.062	Azalış
2002	0.81271	1.046	Azalış
2003	0.81513	1.061	Azalış
2004	0.79806	1.057	Azalış
2005	0.79050	1.045	Azalış
2006	0.79178	1.067	Azalış
2007	0.75640	1.004	Azalış
2008	0.79647	1.040	Azalış
2009	0.79391	0.981	Artış
2010	0.82996	1.046	Azalış
2011	0.83344	0.997	Artış
2012	0.83590	1.009	Azalış
2013	0.87283	1.033	Azalış
2014	0.85072	0.982	Artış
2015	0.86753	0.997	Artış
2016	0.91755	1.012	Azalış
2017	0.93136	1.024	Azalış
2018	0.93292	1.006	Azalış
2019	1.00000	1.000	Sabit

Tablo 17.Japonya'nın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.30078	1.134	Azalış
2001	0.30086	1.120	Azalış
2002	0.32298	1.138	Azalış
2003	0.36833	1.129	Azalış
2004	0.32932	1.145	Azalış
2005	0.31286	1.149	Azalış
2006	0.30710	1.140	Azalış
2007	0.33971	1.133	Azalış
2008	0.32273	1.058	Azalış
2009	0.29696	1.036	Azalış
2010	0.29028	1.059	Azalış
2011	0.54120	1.038	Azalış
2012	0.94458	1.027	Azalış
2013	0.97056	1.031	Azalış
2014	1.00000	1.000	Sabit
2015	0.86819	0.989	Artış
2016	0.78001	0.973	Artış
2017	0.67043	0.986	Artış
2018	0.53598	0.961	Artış
2019	0.52377	0.942	Artış

Tablo 18.İtalya'nın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.93095	0.978	Artış
2001	1.00000	1.000	Sabit
2002	0.95131	1.002	Azalış
2003	0.94000	1.048	Azalış
2004	0.96359	1.047	Azalış
2005	0.95212	1.073	Azalış
2006	0.94662	1.062	Azalış
2007	0.90667	1.053	Azalış
2008	0.85676	1.052	Azalış
2009	0.84085	0.993	Artış
2010	0.82493	1.015	Azalış
2011	0.81461	0.971	Artış
2012	0.73018	0.952	Artış
2013	0.67004	0.919	Artış
2014	0.64522	0.883	Artış
2015	0.67021	0.902	Artış
2016	0.71558	0.895	Artış
2017	0.71139	0.903	Artış
2018	0.69655	0.903	Artış
2019	0.69639	0.894	Artış

Tablo 19.Güney Kore'nin Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	**Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik**	**Ortalama Lambdas**	**Etkinlik Değişimi**
2000	0.91604	0.697	Artış
2001	0.92002	0.711	Artış
2002	0.96310	0.743	Artış
2003	0.89982	0.756	Artış
2004	0.89693	0.760	Artış
2005	0.81117	0.771	Artış
2006	0.80587	0.780	Artış
2007	0.85707	0.807	Artış
2008	0.81494	0.806	Artış
2009	0.82775	0.811	Artış
2010	0.87075	0.865	Artış
2011	0.85277	0.886	Artış
2012	0.88948	0.909	Artış
2013	0.95819	0.924	Artış
2014	0.85397	0.927	Artış
2015	0.83645	0.950	Artış
2016	0.86243	0.981	Artış
2017	0.92631	1.005	Azalış
2018	1.00000	1.000	Sabit
2019	0.93366	0.998	Artış

Tablo 20.Meksika'nın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.53575	0.823	Artış
2001	0.51315	0.803	Artış
2002	0.50500	0.808	Artış
2003	0.48614	0.841	Artış
2004	0.49877	0.882	Artış
2005	0.51864	0.916	Artış
2006	0.54753	0.960	Artış
2007	0.58344	0.980	Artış
2008	0.63706	1.010	Azalış
2009	0.63737	0.958	Artış
2010	0.67936	1.013	Azalış
2011	0.69348	1.039	Azalış
2012	0.70363	1.030	Azalış
2013	0.71323	1.033	Azalış
2014	0.73488	1.026	Azalış
2015	0.81488	1.035	Azalış
2016	0.86994	1.052	Azalış
2017	0.95797	1.062	Azalış
2018	0.94348	1.005	Azalış
2019	1.00000	1.000	Sabit

Tablo 21.Türkiye'nin Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.73715	0.673	Artış
2001	0.71391	0.606	Artış
2002	0.79236	0.665	Artış
2003	0.83746	0.706	Artış
2004	0.88327	0.735	Artış
2005	0.92781	0.760	Artış
2006	0.93254	0.845	Artış
2007	0.93762	0.891	Artış
2008	0.86669	0.859	Artış
2009	0.84579	0.866	Artış
2010	0.83466	0.912	Artış
2011	0.89321	0.957	Artış
2012	0.94447	1.002	Azalış
2013	0.98022	0.995	Artış
2014	1.00000	1.000	Sabit
2015	0.99478	1.088	Azalış
2016	0.91208	1.138	Azalış
2017	0.95836	1.221	Azalış
2018	0.85890	1.198	Azalış
2019	0.76863	1.214	Azalış

Tablo 22.Endonezya'nın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.99316	0.976	Artış
2001	1.00000	1.000	Sabit
2002	0.97116	0.997	Artış
2003	0.97762	1.030	Azalış
2004	0.97742	1.070	Azalış
2005	0.92907	1.075	Azalış
2006	0.86039	1.116	Azalış
2007	0.85563	1.126	Azalış
2008	0.82173	1.098	Azalış
2009	0.78648	1.132	Azalış
2010	0.76652	1.185	Azalış
2011	0.70873	1.245	Azalış
2012	0.72660	1.290	Azalış
2013	0.66846	1.208	Azalış
2014	0.68633	1.223	Azalış
2015	0.71876	1.207	Azalış
2016	0.67477	1.155	Azalış
2017	0.68104	1.200	Azalış
2018	0.66667	1.244	Azalış
2019	0.67006	1.304	Azalış

Tablo 23.Birleşik Krallık'ın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.46692	1.162	Azalış
2001	0.48521	1.162	Azalış
2002	0.48151	1.140	Azalış
2003	0.51087	1.154	Azalış
2004	0.56247	1.158	Azalış
2005	0.61135	1.146	Azalış
2006	0.65940	1.125	Azalış
2007	0.68132	1.096	Azalış
2008	0.71607	1.092	Azalış
2009	0.70725	1.020	Azalış
2010	0.78430	1.063	Azalış
2011	0.82117	0.974	Artış
2012	0.93314	0.994	Artış
2013	1.00000	1.000	Sabit
2014	0.96093	0.947	Artış
2015	0.90097	0.972	Artış
2016	0.90219	0.990	Artış
2017	0.89799	0.986	Artış
2018	0.88300	0.995	Artış
2019	0.88333	0.981	Artış

Tablo 24.Güney Afrika'nın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.85983	0.783	Artış
2001	0.84313	0.761	Artış
2002	0.89126	0.793	Artış
2003	0.87528	0.831	Artış
2004	0.88737	0.865	Artış
2005	0.89411	0.867	Artış
2006	0.90707	0.874	Artış
2007	0.96349	0.937	Artış
2008	0.95380	0.952	Artış
2009	0.99826	0.985	Artış
2010	0.89086	0.895	Artış
2011	0.91213	0.909	Artış
2012	0.92183	0.931	Artış
2013	0.96675	0.972	Artış
2014	0.95403	0.971	Artış
2015	0.94398	0.947	Artış
2016	0.93645	0.942	Artış
2017	0.99238	1.002	Azalış
2018	1.00000	1.000	Sabit
2019	0.97583	0.988	Artış

Tablo 25.Hindistan'ın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.81520	0.461	Artış
2001	0.79967	0.461	Artış
2002	0.80787	0.477	Artış
2003	0.79772	0.486	Artış
2004	0.80204	0.506	Artış
2005	0.81199	0.528	Artış
2006	0.82811	0.558	Artış
2007	0.84758	0.593	Artış
2008	0.86423	0.627	Artış
2009	0.84665	0.662	Artış
2010	0.86925	0.705	Artış
2011	0.89449	0.743	Artış
2012	0.90545	0.765	Artış
2013	0.92407	0.790	Artış
2014	0.93466	0.829	Artış
2015	0.95473	0.867	Artış
2016	0.96437	0.897	Artış
2017	0.99553	0.945	Artış
2018	0.98272	0.977	Artış
2019	1.00000	1.000	Sabit

Tablo 26.Çin'in Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.82859	0.395	Artış
2001	0.81114	0.405	Artış
2002	0.81576	0.425	Artış
2003	0.80241	0.468	Artış
2004	0.83610	0.544	Artış
2005	0.87503	0.620	Artış
2006	0.87688	0.667	Artış
2007	0.87167	0.709	Artış
2008	0.88069	0.735	Artış
2009	0.88421	0.770	Artış
2010	0.87705	0.832	Artış
2011	0.87189	0.882	Artış
2012	0.90052	0.917	Artış
2013	0.91029	0.952	Artış
2014	0.92520	0.985	Artış
2015	0.93867	0.997	Artış
2016	1.00000	1.000	Sabit
2017	0.97191	1.011	Azalış
2018	0.94490	1.040	Azalış
2019	0.91739	1.058	Azalış

Tablo 27.Brezilya'nın Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	1.00000	1.000	Sabit
2001	0.96953	0.996	Artış
2002	0.90805	1.029	Azalış
2003	0.86418	1.044	Azalış
2004	0.89141	1.102	Azalış
2005	0.85086	1.122	Azalış
2006	0.82911	1.159	Azalış
2007	0.83626	1.226	Azalış
2008	0.82249	1.272	Azalış
2009	0.79744	1.245	Azalış
2010	0.82346	1.376	Azalış
2011	0.84352	1.420	Azalış
2012	0.86427	1.464	Azalış
2013	0.87329	1.490	Azalış
2014	0.84238	1.517	Azalış
2015	0.79130	1.485	Azalış
2016	0.76122	1.463	Azalış
2017	0.74941	1.489	Azalış
2018	0.73177	1.464	Azalış
2019	0.70232	1.478	Azalış

Tablo 28.ABD'nin Enerji Sektörü Etkinlik Değerleri

Yıl	Girdi Temelli Ölçeğe Göre Sabit Getiri Varsayımında Etkinlik	Ortalama Lambdas	Etkinlik Değişimi
2000	0.96768	0.989	Artış
2001	0.93917	0.972	Artış
2002	0.96006	0.975	Artış
2003	0.98285	0.985	Artış
2004	0.99411	1.003	Azalış
2005	1.00000	1.000	Sabit
2006	0.98320	0.997	Artış
2007	0.98546	1.008	Azalış
2008	0.93942	0.980	Artış
2009	0.89869	0.929	Artış
2010	0.91557	0.968	Artış
2011	0.86290	0.943	Artış
2012	0.83087	0.925	Artış
2013	0.83265	0.957	Artış
2014	0.78603	0.969	Artış
2015	0.77931	0.966	Artış
2016	0.82623	0.970	Artış
2017	0.79659	0.974	Artış
2018	0.76971	1.019	Azalış
2019	0.71720	1.016	Azalış

YATIRIMCI DUYARLILIĞININ BİTCOİN ÜZERİNDEKİ ASİMETRİK ETKİSİ

Gülay ÇİZGİCİ AKYÜZ*

ÖZET

Bu çalışmada amaç yatırımcı duyarlılığının Bitcoin üzerindeki etkisinin asimetrik olup olmadığının ortaya koyulmasıdır. Bu doğrultuda yatırımcı duyarlılığında meydana gelen pozitif ve negatif şokların Bitcoin üzerinde meydana getirdiği kısa ve uzun dönemli doğrusal olmayan asimetrik ilişkiler Mart 2018-Ekim 2022 dönemine ait aylık veriler kullanılarak doğrusal olmayan otoregresif dağıtılmış gecikme modeli (NARDL) ile araştırılmıştır. Çalışmada yatırımcı duyarlılığı göstergesi olarak kripto korku ve açgözlülük endeksi ile Standard and Poor's 500 Endeksi ve dolar cinsinden Bitcoin kapanış fiyatları kullanılmıştır. Yatırımcı duyarlılığı değişkenlerinin kısa ve uzun dönem etkilerine ilişkin asimetri testleri Wald Testi ile yapılmış ve değişkenlerde meydana gelen pozitif ve negatif şokların kısa ve uzun dönemde Bitcoin üzerindeki etkilerinin asimetrik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada kripto korku ve açgözlülük endeksi ile Standard and Poor's 500 Endeksi değişkenlerine ait pozitif ve negatif bileşenlerin Bitcoin üzerinde doğrusal olmayan anlamlı asimetrik etkiler meydana getirdiği ve eşit olmayan ölçülerde Bitcoin'in değerini etkilediği ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Bitcoin, Yatırımcı Duyarlılığı, Kripto Korku ve Açgözlülük Endeksi, Asimetrik Etki, NARDL.*

Jel Kodlari: *C22, E49, G153.*

* Dr. Öğr. Üyesi, Trabzon Üniversitesi, Vakfıkebir MYO, Trabzon, Türkiye, E-mail:gulayakyuz@trabzon.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7594-1994.

THE ASYMMETRIC EFFECT OF INVESTOR SENTIMENT ON BITCOIN

ABSTRACT

The aim of this study is to reveal whether the effect of investor sentiment on Bitcoin is asymmetric. In this context, short- and long-term nonlinear asymmetrical relationships caused by positive and negative shocks in investor sentiment on Bitcoin have been investigated with the nonlinear autoregressive distributed lag model (NARDL) by using monthly data for the period of March 2018-October 2022. Crypto Fear & Greed Index and Standard & Poor's 500 Index – as indicators of investor sentiment – and dollar-denominated Bitcoin closing prices have been used in the study. The asymmetry tests regarding the short- and long-term effects of investor sentiment variables have been performed with the Wald Test, and it has been concluded that the effects of positive and negative shocks in the variables on Bitcoin are asymmetric in the short- and long-term. It has been established in the study that the positive and negative components of the Crypto Fear & Greed Index and Standard & Poor's 500 Index variables create nonlinear significant asymmetric effects on Bitcoin and affect the value of Bitcoin unequally.

Keywords: *Bitcoin, Investor Sentiment, Crypto Fear and Greed Index, Asymmetric Effect, NARDL.*

JEL Codes: *C22, E49, G153.*

1. GİRİŞ

Kripto para birimleri, finansal bir aracı olmadan ödemelerin piyasa kullanıcıları arasında yapılmasına izin veren ve merkezi olmayan dijital para birimleridir. Kullanıcıların güvenliğini sağlamada kriptografi denilen ve şifreleme bilimi kullanan dijital para olarak işlem gören para kripto para olarak adlandırılmaktadır (Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu, 2020: 5). Kripto para piyasasında, 2013 yılında işlem gören kripto para birimlerinin toplam piyasa değeri 22,5 milyar TL iken, günümüzde bu piyasada 532 borsa da 22.088 adet kripto para işlem görmekte ve yaklaşık 812 milyon dolar piyasa değerleri ile 41 milyar dolar işlem hacmine ulaşmaktadır. Bu piyasada yaklaşık %40'lık bir payla Bitcoin hakimiyeti bulunmaktadır (https://coinmarketcap.com). Kripto para piyasasının işlem hacminin günümüze yüksek değerlere ulaşması, yatırımcılar tarafından bu paralara olan ilginin giderek artması ve yatırımcılar tarafından alternatif yatırım aracı olarak tercih dilmesinden kaynaklanmaktadır. Kripto paraların yatırımcılar tarafından giderek daha çekici hale gelmesi, piyasada bu paraların sınırlı sayıda bulunması, aşırı taleple birlikte dönemler itibariyle ortaya koyduğu volatilitenin neden olduğu fiyat hareketlerinden kaynaklanmaktadır (Bulut ve Bekar, 2020: 66). Kripto paralar herhangi bir maddi varlığa dayanmamakta ve nakit akışı oluşturmamaktadır. Bu varlıkların fiyatlandırılmasının zorluklarına rağmen sınırlı sayıda olmaları nedeniyle yatırımcıların fiyat davranışlarının davranışsal önyargılara

yönelik olma olasılığı yüksektir (Smales, 2022: 1). Kripto para piyasası davranışları çok duygusaldır ve bu piyasada yatırımcılar irrasyonel davranmaya meyillidir. Kripto piyasası yatırımcı duyarlılığı göstergeleri arasında kripto korku ve açgözlülük endeksi büyük öneme sahiptir ve sadece Bitcoin için oluşturulmuştur. Bu endeks "0" ve "100" arasında değer almakta ve sıfır "aşırı korku", 100 ise "aşırı açgözlülük" olarak ifade edilmektedir. Aşırı korku, yatırımcıların çok endişeli olduğunu ve bunun bir satın alma fırsatı olabileceğini göstermekte, yatırımcıların çok açgözlü olması ise bu piyasanın bir düzeltmeye ihtiyacı olduğunu göstermektedir (https://alternative.me/crypto/fear-and-greed-index/). Kripto paralar hakkındaki olumlu bir haber sonrasında yukarı yönlü hızlı fiyat hareketleri oluşmakta, olumsuz haberlerin ardından da ani fiyat düşüşleri gerçekleşmektedir.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünün ardından ikinci bölümünde kripto paralar ile yatırımcı duyarlılığı arasındaki ulusal ve uluslararası literatür incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Üçüncü bölümde, değişkenler açıklanmış, analizde kullanılan yönteme değinilmiş ve analiz sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Analiz soncunda elde edilen bulgular son bölümde değerlendirilmiştir.

2. LİTERATÜR

Çalışmada, kripto paranın fiyatında, işlem hacminde ve piyasa değerindeki değişmelerde yaşanan gelişmeler ışığında kripto para ile yatırımcı duyarlılığı arasındaki ilişkileri dikkate alan çalışmalar literatürde inceleme konusu kapsamına alınmış ve Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo1. Kripto Paralar ile Yatırımcı Duyarlılığı Arasındaki İlişki Konusunda Literatür

Yazar(lar) ve Yıl	Dönem	Yöntem	Bulgular
Baek ve Elbeck (2015)	07.2010-02.2014	Regresyon	Bitcoin ve S&P500 endeksi arasında ilişki yok.
Georgoula, I.,Pournarakis, D., Bilanakos, C., Sotiropoulos, D. ve Giaglis, G. M.. (2015)	27.10.2014-12.01.2015	Duyarlılık analizi ve Johansen eş.	Kısa vadede Twitter duyarlılık oranı Bitcoin ile pozitif ilişkili, S&P 500 endeksi uzun vadede Bitcoin üzerinde olumsuz bir etkiye sahip
Dirican ve Canöz (2017)	24.05.2013-05.11.2017	ARDL sınır testi	Bitcoin ile ABD ve Çin Borsa endeksleri eşbütünleşik.
Kılıç ve Çütçü (2018)	02.02.2012-06.03.2018	Engle-Granger, Gregory-Hansen eş., Toda-Yamamoto, Hacker-Hatemi-J nedensellik	Bitcoin ile BIST100 arasında ilişki yok. BIST100'den Bitcoin fiyatlarına doğru tek yönlü nedensellik.

Kanat ve Öğet (2018)	01.01.2013-26.01.2018	Johansen eş. ve Granger nedensellik	Bitcoin ile S&P 500 arasında ilişki yok, İngiltere borsasından Bitcoin'e doğru, Bitcoin'den S&P 500 ve Kanada Borsasına doğru nedensellik.
Erdas ve Caglar (2018)	11.2013-07.2018	Hatemi-J asimetrik nedensellik	Bitcoin fiyatından S&P 500 Endeksine doğru nedensellik.
Karalevicius, V., Degrande, N. ve De Weerdt, J. (2018)	01.01.2014-30.03.2016	Duyarlılık endeksi	Bitcoin yatırımcılarndan konu ile ilgili haberlere kısa sürede tepki.
Kjaerland, F., Khazal, A., Krogstad, E. A., Nordstrom, F. B. G. ve Oust, A. (2018)	01.01.2013-20.02.2018	ARDL sınır testi ve GARCH	Bitcoin'e ilişkin Google arama trendinin Bitcoin fiyatı üzerinde anlamlı etkisi.
Ünvan (2019)	03.01.2016-16.12.2018	Johansen eş. ile Granger nedensellik	Bitcoin ile BIST100 arasında ilişki ve iki yönlü nedensellik, SSE380'den Bitcoin'e ve Nikkei225'ten Bitcoin'e tek yönlü nedensellik.
Dastgir, S., Demir, E., Downing, G., Gozgor, G. ve Lau, C. K. M. (2019)	01.01.2013-31.12.2017	Copula-Granger nedensellik	Yatırımcı ilgisi ile Bitcoin getirileri arasında anlamlı ilişki.
Tuncel ve Gürsoy (2020)	06.08.2010-0 6.01.2020	Toda-Yamamoto nedensellik	Bitcoin ve BİST100 arasında nedensellik yok.
İşcan (2020)	11.2013-10.2019	Johansen eş. ve Granger nedensellik	Bitcoin ile Borsa İstanbul Endeksi arasında ilişki ve nedensellik yok.
Gürsoy ve Tuncel (2020)	19.07.2010-10.01.2020	Toda-Yamamoto nedensellik	Bitcoin'den S&P500'a doğru bir nedensellik.
Yi Yang (2020)	02.02.2012-31.08.2019	Doğrusal olmayan en küçük kare	Tayvan borsası ile Bitcoin arasında doğrusal olmayan bir ilişki.
Teker, T., Konuşkan, A., Ömürbek, V. ve Bekçi, İ. (2020)	05-12.2018	Mann-Whitney U testi	Haberlerin kripto paralar üzerinde etkisi yok.
Kartal ve Yağlı (2021)	01.01.2013-31.12.2019	Johansen eş. ve Granger nedensellik	Bitcoin ile Türkiye ve BRICS borsa endeksleri eşbütünleşik, Rusya ve Türkiye borsa endekslerinin Bitcoin'in, Bitcoin'in ise Çin borsasının nedeni.

Lopez-Cabarcos, M. A., Perez-Pico, A. M., Pineiro-Chousa, J. ve Sevic, A. (2021)	04.01.2016-30.09.2019	GARCH ve EGARCH	S&P 500 endeksine ilişkin sosyal ağlardaki duyarlılığın Bitcoin'in volatilitesi üzerinde anlamlı etkisi.
Caferra (2022)	01.01.2018-20.02.2020	VAR analizi ile Entropi	S&P 500 ve Bitcoin birbirini etkilemekte.
Mokni, K., Bouteska, A. ve Nakhli, M. S. (2022)	02.01.2018-12.10.2020	Parametrik olmayan nedensellik	Yatırımcı duyarlılığı ile Bitcoin getirileri arasında önemli pozitif ilişki.
Smales (2022	01.2014-06.2021	Panel Veri	Google trends ile kripto paraların getiri, likidite ve volatiliteleri arasında pozitif ilişki.

3. VERİ SETİ, YÖNTEM VE BULGULAR

Çalışmada yatırımcı duyarlılığının Bitcoin üzerindeki etkisinin asimetrik olup olmadığının ortaya koyulması amaçlanmaktadır. Bu etkiyi araştırmak için kullanılan değişkenlere, analiz yöntemine ve elde edilen bulgulara bu bölümde yer verilmiştir.

3.1. Veri Seti ve Birim Kök Test Bulguları

Yatırımcı duyarlılığının Bitcoin üzerindeki etkisinin asimetrik olup olmadığının ortaya koyulduğu bu çalışmada, yatırımcı duyarlılığında meydana gelen pozitif ve negatif şokların Bitcoin üzerinde meydana getirdiği kısa ve uzun dönemli doğrusal olmayan asimetrik ilişkiler Mart 2018-Ekim 2022 dönemine ait aylık veriler kullanılarak doğrusal olmayan NARDL modeli ile araştırılmıştır. Çalışmada yatırımcı duyarlılığı göstergesi olarak kripto korku ve açgözlülük endeksi ile Standard and Poor's 500 Endeksi ve dolar cinsinden Bitcoin kapanış fiyatları kullanılmıştır.

Augmented Dickey Fuller -ADF (1979) birim kök testi ile değişkenlerin durağanlık düzeyleri belirlenmiş ve ulaşılan bulgular Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. ADF Birim Kök Testleri

	ADF Testi	
Değişkenler	**C**	**C+T**
KKAE+	-0.626 (0.855)	**-3.810 (0.023)**
KKAE-	-0.698 (0.838)	**-3.544 (0.044)**
SP+	-0.840 (0.799)	-1.579 (0.788)
SP-	0.080 (0.961)	-2.067 (0.551)

BTC		-0.838 (0.800)	-1.479 (0.824)
ΔKKAE+		**-7.282 (0.000)**	**-7.272 (0.000)**
ΔKKAE-		**-8.588 (0.000)**	**-8.498 (0.000)**
ΔSP+		**-7.701 (0.000)**	**-6.415 (0.000)**
ΔSP-		**-7.729 (0.000)**	**-7.678 (0.000)**
ΔBTC		**-5.560 (0.000)**	**-5.506 (0.000)**
Anlamlılık Düzeyi	%1	-3.557	-4.137
	%5	-2.916	-3.495
	%10	-2.596	-3.176

Tablo 2'ye göre ADF birim kök testinde, değişkenlerden $KKAE^{+}$ ve $KKAE^{-}$'nin seviyesinde durağan olduğu, SP^{+}, SP^{-} ve BTC değişkenlerinin ise 1. farklarında (I(1) düzeyde) birim kök içermediği dolayısıyla durağan olduğu görülmektedir. Çalışmada kripto korku ve açgözlülük endeksi ile Standard and Poor's 500 Endeksinde meydana gelen pozitif ve negatif şokların Bitcoin üzerindeki kısa ve uzun dönemli doğrusal olmayan asimetrik etkileri Shin, Yu ve Greenwood-Nimmo'nun 2014 yılında geliştirdiği doğrusal olmayan ARDL (NARDL) yöntemi ile araştırılmıştır. Değişkenler arasındaki simetrik ilişkinin asimetrik yönünün açıklanmasında kullanılan doğrusal olmayan ARDL (NARDL) yöntemi doğrusal ARDL yönteminin asimetrik ilişkileri kapsayan genişletilmiş halidir (Kolcu ve Yamak, 2017: 648).

3.2. NARDL Yöntem ve Bulguları

Doğrusal olmayan NARDL yöntemiyle değişkenler arasındaki asimetrik etki diğer bir ifade ile saklı eş bütünleşmenin varlığı sınanmaktadır. Asimerik etkileri araştıran bu yöntem bağımsız değişkenlerle ilgili pozitif ve negatif şokların bağımlı değişken üzerindeki etkilerini ortaya koymaktadır (Kolcu ve Yamak, 2017: 648).

Çalışmada bağımsız değişken olarak kullanılan $KKAE^{+}$ ve $KKAE^{-}$ ile SP^{+}, SP^{-} değişkenlerine ait pozitif ve negatif bileşenler denklem (1), (2), (3) ve (4)'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$LKKAE_t^{+} = \sum_{m=1}^{t} \Delta LKKAE_m^{+} = \sum_{m=1}^{t} \max(\Delta LKKAE_m, 0) \quad (1)$$

$$LKKAE_t^{-} = \sum_{m=1}^{t} \Delta LKKAE_m^{-} = \sum_{m=1}^{t} \min(\Delta LKKAE_m, 0) \quad (2)$$

$$LSP_t^{+} = \sum_{m=1}^{t} \Delta LSP_m^{+} = \sum_{m=1}^{t} \max(\Delta LSP_m, 0) \quad (3)$$

$$LSP_t^{-} = \sum_{m=1}^{t} \Delta LSP_m^{-} = \sum_{m=1}^{t} \min(\Delta LSP_m, 0) \quad (4)$$

Denklem 5'de NARDL modeli BTC ile KKAE ve SP arasındaki uzun dönemli asimetrik ilişkinin varlığı sınanmaktadır.

$$\Delta LBTC_t = \beta + \sum_{i=1}^{m} \gamma_i \Delta LBTC_{t-i} + \sum_{i=0}^{n} \alpha_i^+ \Delta LKKAE_{t-i}^+ + \sum_{i=0}^{p} \alpha_i^- \Delta LKKAE_{t-i}^- + \sum_{i=0}^{q} x_i^+ \Delta LSP_{t-i}^+ + \sum_{i=0}^{r} x_i^- \Delta LSP_{t-i}^- + \rho_0 LBTC_{t-1} + \rho_1^+ LKKAE_{t-1}^+ + \rho_1^- LKKAE_{t-1}^- + \rho_2^+ LSP_{t-1}^+ + \rho_2^- LSP_{t-1}^- + \varepsilon_t \quad (5)$$

(5) numaralı denklemde $\beta, \gamma_i, \alpha_i^+, \alpha_i^-, x_i^+, x_i^-, \rho_0, \rho_1^+, \rho_1^-, \rho_2^+, \rho_2^-$ değişkenlere ait kaysayıları; m, n, p, q, r gecikme uzunluklarını ve ε_t hata terimini temsil etmektedir. (+) ve (-) üst ifadeler bağımsız değişkene ait pozitif ve negatif kısmı değişimleri göstermektedir. Denklem (5)'de hata düzeltme modeli diagnostik açıdan sorunlu değil ise eşbütünleşme ilişkisinin varlığı sınanmaktadır. Eşbütünleşme ilişkisinin varlığı, $\rho_0 = \rho_1^+ = \rho_1^- = \rho_2^+ = \rho_2^- = 0$ şeklinde kurulan H_0 hipotezinin test edilmesiyle ortaya koyulmaktadır. Denklem (5)'de hesaplanan F istatistiği, tablo alt ve üst kritik değerlerinden büyük olduğunda eşbütünleşme ilişkisinin olduğu kabul edilmekte, daha sonra kısa dönem ilişki test edilmektedir. Kurulan NARDL modeliyle F istatistiğine göre eşbütünleşmenin varlığı tespit edildikten sonra bağımsız değişkenlerin pozitif ve negatif değişimlerini gösteren uzun dönem katsayılarına ulaşılmaktadır. KKAE'in yer aldığı denklemde yer alan pozitif ve negatif açıklayıcı değişkene ait uzun dönem katsayıları $L_{LKKAE}^+ = -\frac{\rho_1^+}{\rho_0}$, $L_{LKKAE}^- = -\frac{\rho_1^-}{\rho_0}$, SP'un yer aldığı denklemde ise $L_{LSP}^+ = -\frac{\rho_2^+}{\rho_0}$, $L_{LSP}^- = -\frac{\rho_2^-}{\rho_0}$ şeklinde hesaplanmaktadır. Çalışmada, L_{LKKAE}^+ ve L_{LKKAE}^- sırasıyla pozitif ve negatif KKAE değişimlerine ait uzun dönem katsayılarını, L_{LSP}^+ ve L_{LSP}^- sırasıyla pozitif ve negatif SP değişimlerine ait uzun dönem katsayıları temsil etmektedir. NARDL modelinde kısa ve uzun dönemli asimetrik etkiler Wald testi ile elde edilmektedir. Uzun dönem asimetri, L_{LKKAE}^+ ve L_{LKKAE}^- değişkenine ait uzun dönem katsayılarının birbirlerine eşit olduğu temsil eden $L_{LKKAE}^+ = L_{LKKAE}^-$ H_0 hipotezinin red edilmesi durumunda BTC ile uzun dönemli asimetri ilişkisinin var olduğu kabul edilmektedir. Kısa dönem asimetri ise (5) numaralı denklemde $\Delta LKKAE_{t-i}^+$ ve $\Delta LKKAE_{t-i}^-$ pozitif ve negatif KKAE değişkenine ait kısa dönem katsayıları toplamının birbirlerine eşit olduğu temsil eden $\sum_{i=0}^{n} \alpha_i^+ \Delta LKKAE_{t-i}^+ = \sum_{i=0}^{p} \alpha_i^- \Delta LKKAE_{t-i}^-$ H_0 hipotezinin red edilmesiyle karara ulaşılmaktadır. Kısa ve uzun dönem için kurulan H_0 hipotezlerinin red edilmesi durumunda, KKAE'nin BTC üzerindeki etkisinin uzun ve kısa dönemde asimetrik olduğu kabul edilmektedir. SP değişkeni için uzun dönem asimetri, L_{LSP}^+ ve L_{LSP}^- değişkenine ait uzun dönem katsayılarının birbirlerine eşit olduğu temsil eden $L_{LSP}^+ = L_{LSP}^-$ H_0 hipotezinin red edilmesi durumunda BTC ile uzun dönemli asimetri ilişkisinin var olduğu kabul edilmektedir. Kısa dönem asimetri ise (5) numaralı denklemde ΔLSP_{t-i}^+ ve ΔLSP_{t-i}^- pozitif ve negatif SP değişkenine ait kısa dönem katsayıları toplamının birbirlerine eşit olduğu temsil eden $\sum_{i=0}^{q} x_i^+ \Delta LSP_{t-i}^+ = \sum_{i=0}^{r} x_i^- \Delta LSP_{t-i}^-$ H_0 hipotezinin red edilmesiyle karara ulaşılmaktadır. Kısa ve uzun dönem için kurulan H_0 hipotezlerinin red edilmesi durumunda, SP'nin BTC üzerindeki etkisinin uzun ve kısa dönemde asimetrik olduğu kabul edilmektedir.

NARDL yönteminde değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin tespiti için yapılan sınır testi sonucu Tablo 3'de gösterilmektedir. Tablo 3'e göre; BTC=f($KKAE^+$,$KKAE^-$, SP^+,SP^-) modeli için hesaplanan F istatistiğinin (8.268), tablo üst kritik değerlerinden %1'de büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç modeldeki değişkenler arasında asimetrik eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu sonucunu göstermektedir.

Tablo 3. NARDL Modeli Sınır Testi Sonucu

Model	**BTC=*f*($KKAE^+$,$KKAE^-$, SP^+,SP^-)**	
Optimum Gecikme Uzunluğu	(8,6,6,1,4)	
k (Bağımsız değişken sayısı)	4	
F istatistiği	8.268*	
Kritik Değerler	Alt Sınır I(0)	Ust SınırI(1)
%10	2.614	3.746
%5	3.136	4.416
%1	4.306	5.874

Not: "+" ve "-" üst simgeler pozitif ve negatif bileşenleri; * %1 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir.

KKAE ve SP değişkenlerine ait pozitif ve negatif şokların BTC üzerindeki etkilerinin asimetrik olup olmadığını sınayan Wald testi sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır. Kısa veya uzun dönem Wald testi için sınanan H0 hipotezi değişkenler arasında simetri ilişki olduğunu; H1 hipotezi ise değişkenler arasında asimetrik ilişki olduğunu göstermektedir. Wald testi sonucunda hesaplanan F istatistiğinin olasılık değeri 0.10'dan küçük olması durumunda istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve değişkenler arasında asimetrik etkilerin olduğu kabul edilmektedir.

Tablo 4. Kısa ve Uzun Dönem Asimetri Test Sonuçları

Model	**Kısa Dönem Wald Testi (W_{SR})**	**Uzun Dönem Asimetri(W_{LR})**
BTC=*f*(KKAE)	0.020**	0.005*
BTC=*f*(SP)	0.008*	0.019**

Not: W_{SR}: kısa dönem; W_{LR}: uzun dönem Wald test sonuçlarını temsil etmektedir. * %1 anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

Tablo 4'de Wald test sonuçları incelendiğinde; kısa ve uzun dönemde KKAE ve SP değişkenlerine ait pozitif ve negatif şokların BTC üzerindeki etkilerinin asimetrik olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile kripto korku ve açgözlülük endeksi ile Standard and Poor's 500 endeksi değişkenlerine ait pozitif ve negatif bileşenlerin Bitcoin değişkeni üzerinde doğrusal olmayan asimetrik etkiler meydana getirdiği, değişkenlerin eşit olmayan farklı ölçülerde Bitcoin'i etkilediği elde edilmiştir.

Tablo 5'de NARDL modeli ile ilgili sonuçlara yer verilmiştir. Bu tabloya göre BTC üzerinde asimetrik etkileri olan KKAE ile SP değişkenleri ile ilgili pozitif ve negatif şokların kısa ve uzun dönem katsayıları gösterilmektedir. KKAE değişkeninde meydana gelen pozitif şoklara ait uzun dönem katsayısının anlamsız olduğu, negatif şoklara ait uzun dönem katsayısının ise pozitif ve anlamlı olduğu görülmüştür. $KKAE^-$ negatif şoka ait uzun dönem katsayının 0.488 olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu kripto korku ve açgözlülük endeksinde yaşanacak %10'luk bir azalışın Bitcoin değerinde yaklaşık %4.88'lik bir artışa neden olacağı şeklinde yorumlanmaktadır. SP^+ pozitif şoka ait uzun dönem katsayısının 6.479 olduğu ve bu değişkende yaşanacak %10'luk bir artışın Bitcoin değerini %6.47 artıracağı; SP^- negatif şoka ait uzun dönem katsayısının 3.389 olduğu ve negatif şoklarda yaşanacak %10 azalışın Bitcoin değerini %3.389'luk artıracağı anlamına gelmektedir. $KKAE^-$ negatif değişkeninde meydana gelen pozitif şoklara ait kısa dönem katsayılarından seviyesinde ve üçüncü gecikmesinin pozitif ve anlamlı olduğu görülmüştür. Bu sonuç KKAE değişkeninde yaşanan negatif şokların kısa dönemde Bitcoin değeri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu, uzun dönemde de yine bu etkinin pozitif gerçekleştiği şeklinde yorumlanmaktadır. SP değişkeninde meydana gelen pozitif şoklara ait kısa dönem katsayılarından birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü gecikmelerinin negatif ve anlamlı olduğu; SP değişkeninde meydana gelen negatif şoklara ait kısa dönem katsayılarından birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü gecikmelerinin negatif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, kripto korku ve açgözlülük değişkeninde yaşanan negatif şokların kısa ve uzun dönemde Bitcoin değeri üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Ayrıca, Standard and Poor's 500 endeksi değişkenine ait pozitif şokların gecikmeli değerlerinin Bitcoin değeri üzerindeki etkisinin negatif, negatif şokların gecikmeli değerinin Bitcoin değeri üzerindeki etkisinin yine negatif olduğu görülmektedir.

Tablo 5. NARDL Modeli Tahmin Sonuçları

Kısa Dönem Katsayılar (Hata Düzeltme Modeli)				**Uzun Dönem Katsayılar**			
Değişken	***Katsayı***	***t istatistiği***	***Olasılık Değeri***	***Değişken***	***Katsayı***	***t istatistiği***	***Olasılık Değeri***
$\Delta KKAE^+$	0.0590	0.713645	0.4846	C	11.593	3.837	0.001
$\Delta KKAE^-$	**0.4163**	**6.0248**	**0.0000***	$KKAE^+$	0.256	1.513	0.147

$\Delta KKAE^{-}_{t-1}$	-0.1661	-1.7277	0.1012	**$KKAE^{-}$**	**0.488**	**2.836**	**0.010****
$\Delta KKAE^{-}_{t-2}$	0.0970	1.2564	0.2250	**SP^{+}**	**6.479**	**13.552**	**0.000***
$\Delta KKAE^{-}_{t-3}$	0.1734	2.3388	0.0311	**SP^{-}**	**3.389**	**6.243**	**0.000***
ΔSP^{+}	0.4373	0.5720	0.5744				
ΔSP^{+}_{t-1}	-6.5716	-5.4071	0.0000				
ΔSP^{+}_{t-2}	-6.3035	-5.6246	0.0000				
ΔSP^{+}_{t-3}	-5.1727	-4.5726	0.0002				
ΔSP^{+}_{t-4}	-2.5465	-3.0021	0.0077				
ΔSP^{+}_{t-5}	-3.1666	-4.5090	0.0003				
ΔSP^{-}	1.0636	1.3770	0.1854				
ΔSP^{-}_{t-1}	-3.5396	-3.9037	0.0010				
ΔSP^{-}_{t-2}	-3.2523	-4.0424	0.0008				
ΔSP^{-}_{t-3}	-3.2699	-4.7095	0.0002				
ΔSP^{-}_{t-4}	-3.4239	-4.1178	0.0006				
ΔSP^{-}_{t-5}	-1.0573	-1.6463	0.1170				
CointEq(-1)*	**-1.1168**	**-7.4916**	**0.0000***				
Tanısal Testler							
Breusch-Godfrey Otokorelasyon LM test **:** 0.326 (0.575) **Breusch-Pagan-Godfrey Değişen Varyans Test** **:** 0.667 (0.838) **Jarque-Bera (Normallik Testi)** **:** 1.056 (0.589)							

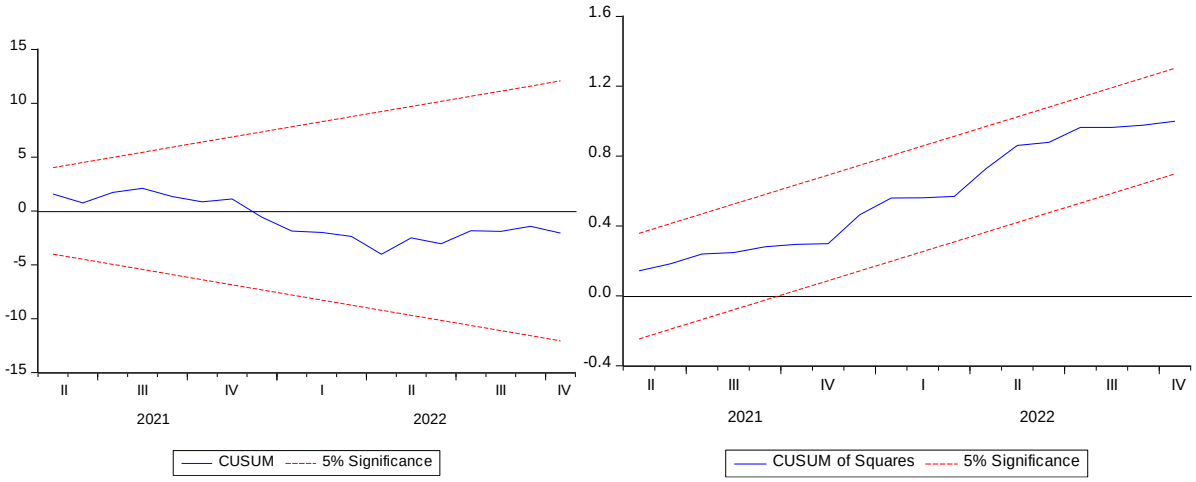
Not: "+" ve "-" üst simgeler pozitif ve negatif bileşenleri; * %1, **% *** %10 anlamlılık düzeylerini temsil etmektedir.

Tahmin edilen hata düzeltme modelinde elde edilen hata düzeltme CointEq(-1) katsayısının -1.1168 olduğu ve istatistiksel olarak %1'de anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Hata düzeltme katsayının -1 ile -2 arasında olması, kısa dönemdeki sapmaların uzun dönemde azalan dalgalanmalarla dengeye geleceğini (Narayan ve Smyth, 2006: 339) anlamına gelmektedir. Diğer bir ifade ile bu katsayıya göre

kısa dönemde meydana sapmaların uzun dönemde ortadan kalkacağı şeklinde yorumlanmaktadır. Tahmin edilen modelde değişen varyans, otokorelasyon ve normallik sorunun olmadığı, hesaplanan istatistiklere ait olasılık değerlerinin 0.10'den büyük olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 1'de NARDL modeline ait Cusum ve CusumQ yapısal istikrar grafikleri gösterilmiştir. Grafiklerde %5 düzeyinde herhangi bir gözlemin bant dışına taşmadığı dolayısıyla yapısal istikrarsızlığın olmadığı, modelin istikrarlı olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 1. CUSUM-CUSUMQ Grafikleri



NARDL modelinden elde edilen sonuclara göre; KKAE ve SP değişkenlerinin pozitif ve negatif şokları uzun ve kısa dönemde Bitcoin değeri üzerinde anlamlı asimetrik etkilere neden olmaktadır. KKAE'deki negatif şokların Bitcoin değerini olumlu; SP'daki pozitif ve negatif şokların ise olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Tahmin edilen model sorunsuz ve istikrarlıdır.

4. SONUÇ

Günümüzde finansal teknolojinin giderek daha fazla kullanımıyla bu alandaki ürünlerde ve teknolojilerde yaşanan yeniliklerle birlikte kripto para birimleri, ellerindeki sermayeyi risk ve getiri ilişkisine göre değerlendiren yatırımcılar için alternatif bir yatırım aracı olarak büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda çalışmada yatırımcı duyarlılığının Bitcoin üzerindeki etkisinin asimetrik olup olmadığı araştırılmıştır. Yatırımcı duyarlılığında meydana gelen pozitif ve negatif şokların Bitcoin üzerindeki kısa ve uzun dönemli doğrusal olmayan asimetrik ilişkiler Mart 2018-Ekim 2022 dönemine ait aylık veriler kullanılarak doğrusal olmayan NARDL modeli ile araştırılmıştır. Çalışmada yatırımcı duyarlılığı göstergesi olarak kripto korku ve açgözlülük endeksi ile Standard and Poor's 500 Endeksi kullanılmıştır. Bitcoin için ABD doları cinsinden kapanış fiyatları kullanılmıştır. Tahmin edilen NARDL modelinden elde edilen sonuca göre; kripto korku ve açgözlülük endeksi ile Standard and Poor's 500 Endeksi değişkenlerinde meydana gelen pozitif şoklar ve negatif şoklar kısa ve uzun

dönemde Bitcoin üzerinde anlamlı asimetrik etkilere neden olmaktadır. Diğer bir ifade ile kripto korku ve açgözlülük endeksi ile Standard and Poor's 500 Endeksi değişkenlerine ait pozitif ve negatif bileşenlerin Bitcoin üzerinde doğrusal olmayan asimetrik etkiler meydana getirdiği ve eşit olmayan ölçülerde bağımlı değişkeni etkilediği ortaya koyulmuştur. Değişkenler arasındaki doğrusal olmayan ilişki Yi Yang (2020) çalışmasında çıkan sonuçlarla örtüşmektedir. Aynı zamanda çalışmada elde edilen ve değişkenlerin eşbütünleşik olduğu sonucu Dirican, C. ve Canoz, İ. (2017), Karalevicius vd. (2018) ile Dastgir vd. (2019) çalışmalarıyla uyumludur.

Analiz sonucunda kripto korku ve açgözlülük endeksideki pozitif şokların Bitcoin üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı, negatif şokların ise Bitcoin'i olumlu etkilediği, Standard and Poor's 500 endeksindeki pozitif ve negatif şokların her ikisinin de Bitcoin'i olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar, yatırımcı duyarlılığının Bitcoin üzerinde önemli bir tahmin gücüne sahip olduğunu, yatırımcıların açgözlü olması durumunun Bitcoin üzerindeki tahmin gücünün düşük düzeyde kaldığını göstermektedir.

Kripto para piyasası yatırımcı davranışı çok duygusal seyretmekte, kripto para piyasası yükselirken yatırımcılar aç gözlü davranış sergileme eğiliminde olmakta, piyasa düştükten sonra ise yatırımcılar genellikle irrasyonel davranarak ellerindeki kripto paraları satma eğiliminde olmaktadırlar. Kripto para sektörünün oynak yapısı, yatırımcıların duygu değişimlerine de yansımaktadır. Olumsuz haberler kripto paraların fiyatını düşürmektedir. Bu durum yatırımcıları korku ve endişe haline sürüklemekte ve aynı zamanda hızlı fiyat yükselişleri kullanıcıların sektöre karşı olan ilgisini artırmaktadır. Ancak bu çalışmada yatırımcıların fiyatların düşüş gösterdiği durumda bunu bir fırsat olarak görüp alış yönlü hareket ettikleri sonucuna ulaşabiliriz. Bu sonuç olumsuz haberlerin kripto paraların fiyatını düşürdüğünü, yatırımcıların aşırı korku durumunda ve çok endişeli olduğunu ve fiyatların dip noktada seyrettiğini ve bunun da bir satın alma fırsatı olarak değerlendirildiğini göstermektedir.

KAYNAKÇA

Baek C. ve Elbeck M. (2015) "Bitcoins as an Investment or Speculative Vehicle? A First Look". Applied Economics Letters, 22(1): 30-34.

Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (2020) "Kripto Para Araştırma Raporu", Sektörel Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi, Ankara.

Bulut, E.ve Bekar, S. A. (2020) "Yatırımcı İrrasyonalitesi Bağlamında Kripto Para Piyasası", Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 57(652): 65-89.

Caferra, R. (2022) "Sentiment Spillover and Price Dynamics: Information Flow in the Cryptocurrency And Stock Market", Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 593: 126983.

Dastgir, S., Demir, E., Downing, G., Gozgor, G. ve Lau, C. K. M. (2019) "The Causal Relationship Between Bitcoin Attention and Bitcoin Returns: Evidence From Copula-Based Granger Causality Test", Finance Research Letters, 28: 160-164.

Dirican, C. ve Canoz, İ. (2017) "The Cointegration Relationship Between Bitcoin Prices and Major World Stock Indices: An Analysıs With Ardl Model Approach", Journal of Economics, Finance and Accounting (JEFA), 4(4): 377-392.

Erdas, M. L. ve Caglar A. E. (2018) "Analysis Of The Relationships Between Bitcoin and Exchange Rate, Commodities and Global Indexes by Asymmetric Causality Test", Eastern Journal of European Studıes, 9 (2): 27-45.

Georgoula, I.,Pournarakis, D., Bilanakos, C., Sotiropoulos, D. ve Giaglis, G. M. (2015) "Using Time-Series and Sentiment Analysis to Detect the Determinants of Bitcoin Prices", MCIS 2015 Proceedings, 1-20.

Gürsoy, S. ve Tunçel, M. B. (2020) "Kripto Paralar ve Finansal Piyasalar Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Bitcoin ve Seçili Pay Piyasaları Arasında Yapılmış Nedensellik Analizi (2010-2020)", Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi, 55(4): 2126-2142.

https://alternative.me/crypto/fear-and-greed-index/

https://coinmarketcap.com/tr/charts/

İşcan, H. (2020) "Bitcoin ile Finansal Makro Değişkenler Arasındaki İlişki: Türkiye Üzerine Bir VAR Analizi", Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8: 107-118.

Kanat E. ve Öget E. (2018) "Bitcoin İle Türkiye ve G7 Ülke Borsaları Arasındaki Uzun ve Kısa Dönemli İlişkilerin İncelenmesi", Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi 3 (3): 601-614.

Karalevicius, V., Degrande, N. ve De Weerdt, J. (2018) "Using Sentiment Analysis to Predict Intraday Bitcoin Price Movements", Journal of Risk Finance, 19(1): 56-75.

Kartal, C., ve Yağlı, B. (2021) "Bitcoin ile Türkiye ve BRICS Ülkeleri Borsa Endeksleri Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi", Pearson Journal Of Social Sciences & Humanities, 6 (11): 21-34.

Kılıç, Y. ve Çütcü, İ. (2018) " Bitcoin Fiyatları ile Borsa İstanbul Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi", Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 13(3):235-250.

Kjaerland, F., Khazal, A., Krogstad, E. A., Nordstrom, F. B. G. ve Oust, A. (2018) "An Analysis of Bitcoin Procie Dynamics", Journal of Risk and Financial Management, 11(4): 63.

Kolcu, F. ve Yamak, N. (2017) "Türkiye'de Döviz Kuru Değişiminin Dış Ticaret Fiyatları Üzerindeki Asimetrik Etkisi ", Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi, 64: 644-663.

Lopez-Cabarcos, M. A., Perez-Pico, A. M., Pineiro-Chousa, J. ve Sevic, A. (2021) "Bitcoin Volatility, Stock Market and İnvestor Sentiment. Are They Connected?", Finance Research Letters, 38: 101399.

Mokni, K., Bouteska, A. ve Nakhli, M. S. (2022) "Investor Sentiment and Bitcoin Relationship: A Quantile-Based Analysis", The North American Journal of Economics and Finance, 60: 101657.

Narayan, P. K. ve Smyth, R. (2006) " What Determines Migration Flows From Low-Income to High-Income Countries? An Empirical İnvestigation Of Fiji–Us Migration 1972–2001", Contemporary Economic Policy, 24(2): 332-342.

Shin, Y., Yu, B. ve Greenwood-Nimmo, M. (2014) "Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in an ARDL Framework", In Horrace, W. C. & Sickles, R. C. (Eds.), Festschrift in Honor of Peter Schmidt: Econometric Methods and Applications (pp. 281–314), New York: Springer Science & Business Media.

Smales, L. A. (2022) "Investor Attention in Cryptocurrency Markets", International Review of Financial Analysis,79: 101972.

Teker, T., Konuşkan, A., Ömürbek, V. ve Bekçi, İ. (2020) "Bitcoin ve Kripto Paralar Hakkında Çıkan Haberlerin Bitcoin Fiyatları Üzerine Etkisi", Maliye ve Finans Yazıları, 113: 65-74.

Tuncel, M. B. ve Gürsoy, S. (2020) "Korku Endeksi (VIX), Bitcoin Fiyatları ve BİST100 Endeksi Arasındaki Nedensellik İlişkisi Üzerine Ampirik Bir Uygulama", Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 19 (76): 1999-2011.

Ünvan, Y. A. (2019) "Impacts Of Bitcoin On USA, Japan, China and Turkey Stock Market Indexes: Causality Analysis With Value At Risk Method (VAR)", Communications In Statistics - Theory And Methods, 1-16.

Yi Yang, L. T. (2020) "The İnfluence Of Taiwan's Stock Market On Bitcoin's Price Under Taiwan's Monetary Policy Threshold", Applied Economics, 52 (45: 4967-4975.

YEŞİL BÜYÜMEDEN YEŞİL MİLLİ GELİRE

Sefer UÇAK[*]

Akın USUPBEYLİ[**]

ÖZET

Bugünkü neslin ihtiyaçlarını, gelecek neslin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan karşılamaya yönelik olarak ortaya çıkan sürdürülebilir kalkınma kavramı yeşil ekonomi yaklaşımının da temelini oluşturmaktadır. Mikro bazda kar hedefli üretim yapan firmaların doğayla barışık bir şekilde üretim yapısı oluşturması, tüketicilerin de fayda bazlı tüketim yaparken ihtiyaçlarını optimumda tutması sosyo-ekolojik anlayışı doğurmuştur. Böylece neo-klasik öğreti yeniden revize edilerek kar ve fayda maksimizasyonu hedefinin daha optimal olmasını gerekli kılmıştır. Yeşil ekonomik dönüşüm, merkezine insan ve doğayı temel alan bir yapıyı oluşturmaktadır. Bu yapıyla, çevresel etmenlerin ve doğal kaynakların insan refahını ve esenliğini sağlamaya devam ettikleri, aynı zamanda ekonominin de bu konularla geliştiği büyüme modeli olarak tanımlanan yeşil büyüme kavramı oluşmuştur. Yeşil büyümede, geleneksel ve ölçülebilen parasal değerleri dikkate alan GSYH yerine, çevresel bozulmalar ve doğal kaynakların tükenmesi gibi piyasada fiyatlandırılmayan çevresel maliyetlerin de dahil edildiği yeşil GSYH'nın hesaplanmasını gerekli kılmıştır. Bu minvalde yeşil GSYH'ya dahil edilmesi gereken örneğin üretim süreçlerinde tüketilen doğal kaynakların maliyetinin (CO2 emisyonları, su kaynaklarının kirlenmesi, ekolojik ayak izi) nasıl hesaplanacağı oldukça tartışmalı bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Karbon fiyatlaması sistemi, yeşil finansman, atık maliyetleri gibi sosyo-ekolojik temelli düzenlemelerin yeşil GSYH'ya dahil edilmesi daha sağlıklı bir ölçüme neden olabilecektir. Bu çalışmada, OECD kapsamındaki yeşil büyüme göstergeleri Türkiye ile karşılaştırmalı olarak analiz edilecektir.

Anahtar Kelimeler: *Yeşil Büyüme, Sürdürülebilir Kalkınma, Karbon Emisyonu, Dönüşüm Ekonomisi.*

JEL Kodları: *Q56, Q51, Q58*

[*] Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Sındırgı MYO, Balıkesir, Türkiye, E-mail: seferucak@balikesir.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9251-9584

[**] Doç. Dr., Ankara Üniversitesi SBF, İktisat Bölümü, Cebeci Kampüsü, Ankara, Türkiye, E-mail: akinusupbeyli@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2792-8805.

FROM GREEN GROWTH TO GREEN NATIONAL INCOME

ABSTRACT

The concept of sustainable development, which has emerged to achieve the goals of today's generation without endangering the needs of future expectations, also forms the basis of the green economy approach. The fact that, on a micro basis, the firms that make profit-motivated production create a production structure in harmony with nature and that the consumers keep their needs at the optimum while making benefit-based consumption decisions have created a socio-ecological understanding. Thus, the neo-classical doctrine has been revised again, necessitating the goal of profit and utility maximization to be more optimal. The green economic transformation has created a structure that puts people and nature at its center. With this structure, it has been observed that environmental factors and natural resources continue to ensure human well-being and well-being. At the same time, the concept of green growth emerged as a growth model redefined with these concepts. Due to new green growth approach, instead of GDP, which considers traditional and measurable monetary values, it is necessary to calculate green GDP, which includes environmental costs that are not priced in the market, such as environmental degradation and depletion of natural resources. In this context, calculate the cost of natural resources (like CO2 emissions, pollution of water resources, ecological footprint) used as a input in production processes and include them into green GDP, become a highly controversial issue. The inclusion of socio-ecological-based regulations such as carbon pricing system, green financing and waste costs into green GDP will enable a healthier measurement. In this study, green growth indicators within the scope of OECD will be analyzed in comparison with Turkey.

Keywords: Green Growth, Sustainable Development, Carbon Emission, Transformation Economics

JEL Sınıflandırması: *Q56, Q51, Q58*

1. GİRİŞ

Bugünkü neslin ihtiyaçlarını, gelecek neslin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan karşılamaya yönelik olarak ortaya çıkan sürdürülebilir kalkınma kavramı yeşil ekonomi yaklaşımının da temelini oluşturmaktadır.

Mikro bazda kar hedefli üretim yapan firmaların doğayla barışık bir şekilde üretim yapısı oluşturması, tüketicilerin de fayda bazlı tüketim yaparken ihtiyaçlarını optimumda tutması sosyo-ekolojik anlayışı doğurmuştur. Böylece neo-klasik öğreti yeniden revize edilerek kar ve fayda maksimizasyonu hedefinin daha optimal olmasını gerekli kılmıştır.

Yeşil ekonomik dönüşüm, merkezine insan ve doğayı temel alan bir yapıyı oluşturmaktadır. Bu yapıyla, çevresel etmenlerin ve doğal kaynakların insan refahını ve esenliğini sağlamaya devam ettikleri,

aynı zamanda ekonominin de bu konularla geliştiği büyüme modeli olarak tanımlanan yeşil büyüme kavramı oluşmuştur.

Yeşil büyüme teorisi; Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından aşağıda açıklandığı şekliyle tarif edilmiştir.

OECD yeşil büyümeyi; "refahımızın dayandığı doğal varlıkların, kaynak ve çevresel hizmetleri sağlamaya devam etmesi garanti altına alınırken, ekonomik büyüme ve kalkınmanın teşvik edilmesi" olarak tanımlamaktadır. Bunu yapabilmek için, sürdürülebilir büyümeyi destekleyecek ve yeni ekonomik fırsatlara yol açacak yatırım ve inovasyonun harekete geçirilmesinin gerekli olduğunu da belirtmektedir (OECD, 2011: 4).

Dünya Bankası yeşil büyümeyi; "doğal afetler ve doğal afetlerin önlenmesinde çevresel yönetimle doğal sermayenin rolünü göz önünde bulunduran, doğal kaynakların etkili, temiz şekilde kullanılarak, çevresel kirliliğin çevresel etkilerini en aza indiren ve dayanıklı kullanımında etkin ekonomik büyüme" olarak tanımlıyor. (Dünya Bankası, 2012: 2)

UNEP yeşil büyümeyi; "çevresel riskler ve ekolojik kıtlıkları önemli derecede azaltmayı hedeflerken, aynı zamanda insanların refahını ve sosyal eşitliğini arttıran bir büyüme" olarak tanımlamaktadır (UNEP 2011: 2).

Bütün bu tanımların zayıf ve güçlü yönleri olmakla birlikte, insan refahı ve sosyal eşitliği de kapsamı altına alan UNEP'nin tanımı daha kapsamlı olmaktadır. Böylece sadece neo-klasik büyümenin değişkenleri değil, artık çevre ve insan odaklı bir yeşil büyüme tanımlanmıştır.

2. OECD YEŞİL BÜYÜME GÖSTERGELERİ

OECD Yeşil Büyüme veritabanı, politika oluşturmayı desteklemek ve genel olarak halkı bilgilendirmek için yeşil büyümeye yönelik ilerlemeyi izlemek için seçilmiş göstergeleri içermektedir. Veritabanı, bir dizi OECD veri tabanının yanı sıra harici veri kaynakları da dahil olmak üzere çok çeşitli alanlardaki verileri ve göstergeleri sentezleyerek sunmaktadır. Bu veritabanı aynı zamanda OECD üyesi ülkelerini, kilit ortakları (Brezilya, Çin, Hindistan, Endonezya ve Güney Afrika dahil) ve diğer seçilmiş OECD dışı ülkeleri kapsamaktadır. Göstergeler, iyi belirlenmiş kriterlere göre seçilmiş ve yeşil büyümenin ana özelliklerini yakalamak için dört grup etrafında yapılandırılmış kavramsal bir çerçeveye yerleştirilmiştir. Bu göstergeleri ve kapsadığı konular şu şekilde açıklamak mümkündür (OECD, 2022):

1. Çevre ve kaynak verimliliği: Doğal sermayenin daha verimli kullanımıyla ekonomik büyümenin daha yeşil hale gelip gelmediğini belirtir ve üretimin ekonomik modellerde ve muhasebe çerçevelerinde nadiren sayısallaştırılan yönünü incelemektedir. Bu kapsamda ele aldığı temel

göstergeler; karbon ve enerji verimliliği, kaynak verimliliği (malzemeler, besinler) ve çok faktörlü verimliliktir.

2. Doğal varlık tabanı: azalan bir doğal varlık tabanından büyümeye yönelik riskleri gösterir ve sürdürülebilir büyümenin varlık tabanını dikkate alınmasını içerir. Bu kapsamda ele aldığı temel göstergeler; yenilenebilir stoklar (su, orman, balık kaynakları), yenilenemeyen stoklar (maden kaynakları) ve biyolojik çeşitlilikle ekosistemlerdir.

3. Yaşam kalitesinin çevresel boyutu: çevresel koşulların insanların yaşam kalitesini ve refahını nasıl etkilediğini gösterir; örneğin suya erişimin boyutunu ve hava kirliliğinin zararlı etkilerini içerir. Bu kapsamda ele aldığı temel göstergeler; çevre sağlığı ve riskleri ile çevresel hizmetler ve olanaklardır.

4. Ekonomik fırsatlar ve politika tepkileri: politikaların yeşil büyümeyi sağlamadaki etkinliğini gösterir ve iş-istihdam fırsatlarını güvence altına almak için gereken toplumsal tepkileri tanımlamaktadır. Bu kapsamda ele aldığı temel göstergeler; Teknoloji ve yenilik-Çevresel ürünler ve hizmetler-Uluslararası finansal akışlar-Fiyatlar ve transferler- Beceriler ve eğitim-Düzenlemeler ve yönetim yaklaşımları.

Bir de bu 4 temel göstergenin yanında «***ekonomik büyüme ve yapı***» başlığı altında; *verimlilik ve ticaret-işgücü piyasaları, eğitim ve gelir-sosyo-demografik kalıplar* konuları yer almaktadır. Çalışma da bu temel göstergeler, 1990-2020 arasında Türkiye ve OECD ortalaması karşılaştırılarak analiz edilecektir.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Yeşil büyüme tartışmaları özellikle kurumların 2011 yılındaki raporlarındaki açıklamalarından sonra akademik olarak ele alınmaya başlamıştır. Bu çalışmalardan bazıları teorik açıklamalar yaparken, bazıları da yeşil büyüme göstergeleri ile ülkesel bazlı analizler yapmışlardır.

Ateş ve Ateş (2015) makalelerinde, uluslararası alanda yürütülen GSMH ve ötesi ("beyond GDP") tartışmalarını değerlendirmek ve bu tartışmaların Türkiye'ye olası yansımalarını analiz etmeyi böylece sosyo-ekolojik dönüşümü mecburi kılan dinamikleri ortaya koymuşlardır. Sosyo-ekolojik dönüşüm karşısında izlenebilecek yolların analizini, "yeşil büyüme" stratejisinin irdelenmesini ve Güney Kore uygulamasının analizini yapmışlardır. Yeşil büyüme konseptinin Türkiye'de hayata geçirilmesi durumunda sağlayabileceği faydaları ortaya koymuş ve uygulama süreçlerini ele almışlardır. Türkiye için belirledikleri yeşil büyüme yol haritasında; kaynak verimliliği, uluslararası anlaşmalara ve çerçevelere uygum sağlama, yeni iş kollarının ve imkânlarının yaratılması, yeni ürün ve pazarların geliştirilmesi, sosyal ve çevresel baskılara karşı çözüm sunulması, ülke imajı ve insanı kalkınmışlık konularında birçok imkân sunması ve kapasite geliştirilmesine katkı sağlaması önerilmiştir. Yazarlara

göre; “Yeşil Büyüme” stratejisinin hayata geçirilmesi ise çok kapsamlı ve uzun vadeli bir çalışmayı, en önemlisi de, bir zihniyet dönüşümünü gerektirmektedir.

Ceyda Erden Özsoy ve B. Tuğberk Tosunoğlu (2017); klasik GSYH’nın refahı değil sadece büyümeyi ölçtüğünden yola çıkarak gerçek zenginlik ve refahın daha iyi ölçülebileceğini açıklamaya yönelik *beyond GDP* tartışmalarını ele almışlardır. Bu minvalde; geliştirilen metrikleri üç grupta ele almışlardır: a) GSYH’de Düzeltmeler Yapan Endeksler: Gerçek Gelişme Göstergesi, Yeşil GSYH, Düzeltilmiş Net Tasarruf, b) GSYH’yi Kullanmayan Endeksler: Ekolojik Ayak İzi, Öznel İyilik, Gayrisafi Milli Mutluluk, Mutlu Gezegen Endeksi, Sosyal Gelişme Endeksi, c) GSYH’yi İçeren Bileşik Endeksler: İnsani Gelişme Endeksi, Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi. Sonuç olarak bu alternatif ölçümlerin başarılı olabilmesi için yapılan eleştirileri tartışarak, çözüm önerisi sunmuşlardır.

Karadaş ve Işık (2019), Türkiye'nin yeşil büyüme konusunda atmış olduğu adımları OECD yeşil büyüme göstergeleri kapsamında karşılaştırmalı olarak 1990-2015 döneminde araştırmışlardır. Çalışmada seçili 23 OECD yeşil büyüme göstergesinin incelenmesi sonucunda Türkiye'nin bu göstergelerin 15’inde istenilen yönde gelişme gösterdiği tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların arttırılarak, elde edilen enerjinin verimli bir şekilde kullanılması sağlanmalıdır. Bu bağlamda, enerji ar-ge kamu bütçesinin de arttırılması ve dışa bağımlılığın azaltılması gerekmektedir.

Saša Stjepanović vd. (2019), 44 seçilmiş gelişmekte olan ve gelişmiş ülkenin 2008-2016 döneminde yeşil GSYİH göstergesi hesaplamışlardır. Yeşil GSYH’yı, GSYH’dan karbondioksit emisyonlarının fiyatlarını, elektrik üretimindeki fosil yakıt tüketimini ve doğal kaynaklardaki yıpranmaları çıkararak hesaplamışlardır. Ülkelerin GDP rakamları ile hesaplanan Yeşil GDP arasındaki fark büyüdükçe, bu ülkelerin sürdürülebilir yeşil bir ekonomik kalkınma adına tatmin edici bir büyüme patikası izlemediği anlaşılmaktadır. Yazarların ulaştıkları sonuçlara göre ülkelerin gelişmişlik düzeyleri arttıkça aradaki farkın azaldığı görülmektedir. Sonuçlar yeşil GDP açısından en iyi performansın Avrupa Birliği’nin kurucu 6 üyesinin oluşturduğu bölge tarafından sergilendiğini, en kötü performansın ise eski Yugoslav ülkeleri bölgesinde sergilendiğini göstermiştir.

Al (2019), Türkiye’nin yeşil ekonomi performansını ölçmüş ve değerlendirmiştir. Yeşil ekonominin üç farklı boyutunu ele alan (ekonomik, sosyal, çevresel), 22 değişkene ilişkin sayısal verilerden hareketle 2002-2015 dönemini kapsayan bir yeşil ekonomi endeksi hesaplanmıştır. Türkiye’nin ekonomik performansı küresel krizin etkisiyle birlikte 2009 yılında bir miktar düşmekle birlikte bir artış trendindedir. İncelenen yıllarda sosyal performansın düzenli olarak arttığı görülmektedir. Ancak çevresel performans için bir trendden söz etmek mümkün değildir. Türkiye’nin çevresel performansı 2008 yılına kadar düşmüş, 2008-2011 döneminde dalgalanmış, 2011 sonrası

dönemde ise artmaya başlamıştır. Türkiye'nin yeşil ekonomi performansı, 2004-2008 döneminde durağan bir seyir izlemekle birlikte genel olarak bir artış eğilimindedir. Bu artış eğilimi, 2009 yılından itibaren daha belirgin hale gelmiştir.

Jason Hickel & Giorgos Kallis (2020), yeşil büyüme kavramının ortaya çıkışını ve tartışmaları ele almışlardır. Yazarlara göre; kaynak kullanımı ve karbon emisyonları hakkındaki ampirik kanıtlar yeşil büyüme teorisini desteklememektedir. Tarihsel eğilimlerle ilgili ilgili çalışmalarla, model tabanlı projeksiyonlar incelediğinde yazarlar şu sonuçlara ulaşmışlardır: a) Kaynak kullanımından mutlak bir şekilde ayrıştırmanın, sürekli ekonomik büyümenin arka planına karşı küresel ölçekte elde edilebileceğine dair ampirik bir kanıt yoktur. b) Karbon emisyonlarından mutlak ayrışmanın, iyimser politika koşulları altında bile küresel ısınmayı 1.5 ° C veya 2 ° C'nin üzerinde önleyecek kadar hızlı bir şekilde elde edilmesi pek olası değildir. Yeşil büyümenin yanlış yönlendirilmiş bir hedef olacağı ve politika yapıcıların alternatif stratejilere bakması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Koyuncu ve Karabulut (2021), Türkiye ekonomisinde yenilenebilir enerji ve ekolojik ayak izinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1961-2015 yılları için Eşikli Otoregresif (TAR) modeli ile incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre 1962-2001 yıllarını kapsayan birinci rejim döneminde ekolojik ayak izindeki artışlar ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Bu rejim döneminde yenilenebilir enerjinin ekonomik büyümeyi çok düşük de olsa negatif etkilediği tespit edilmiştir. Bunun nedeninin söz konusu rejim dönemi yıllarında Türkiye'de yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir kalkınma adımlarının ve kurumlarının erken dönem maliyetlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim 2002-2015 yıllarını kapsayan ikinci rejim döneminde yenilebilir enerjinin ekonomik büyüme üzerinde birinci rejim döneminin aksine pozitif bir etki oluşturduğu gözlemlenmiştir. Söz konusu ikinci rejim döneminde Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağladığı elektrik enerjisi üretimi ekonomik büyümeyi artıcı bir rol oynamaktadır. Bu sonuçlar dikkate alındığında Türkiye'de sürdürülebilir kalkınmanın ve çevre dostu enerji kaynaklarının üretiminin artırılması gerektiği düşünülmektedir.

4. YEŞİL BÜYÜME GÖSTERGELERİ KAPSAMINDA TÜRKİYE VE OECD KARŞILAŞTIRMASI

Bu bölümde, dört temel yeşil büyüme göstergesi kapsamında OECD (toplam) ve Türkiye kapsamlı olarak 1990-2020 yılları arasında verilerle karşılaştırılarak, Türkiye'nin durumu ve yapması gerekenler analiz edilecektir. İlk olarak çevre ve kaynak verimliliği başlığı altındaki seçilmiş karbon, enerji ve enerji dışı materyaller verimliliği göstergeleri istatistiksel olarak ele alınacaktır.

Tablo 1. Çevre ve Kaynak Verimliliği Göstergeleri

Göstergeler	0ECD (Toplam) Türkiye	1990	1995	2000	2010	2015	2020
CO_2 Verimliliği	Üretim Bazlı CO_2 (milyon ton)	11.101	11.588	12.607	12.434	11.763	11.325
		128,76	154,02	201,22	267,83	318,97	366,11
	Talep bazlı CO_2 (milyon ton)	-	13.015	14.594	14.845	13.707	13.753
		..	173,98	237,59	334,28	370,06	388,63
Enerji verimliliği	Yen.Elk/Toplam Elk. (%)	17,54	17.33	15,9	17,9	23.15	30
		40.37	41.57	24.94	26.38	31.96	42,05
	Sanayi enerji tüketimi/ toplam enerji tüketimi (%)	27,00	24,76	25,25	22,06	22,04	27,00
		27.07	25.73	34.25	29.06	27.99	29.63
Enerji dışı materyal verimliliği	Üretilen atık, kişi başı-kg.	494	512	543	518	511	533
		..	465.65	484.14	411.09	398.36	419.72
	Geri dönüştürülmüş atık/işlenmiş atık(%)		20,44	24,04	31,54	33,98	34,24
		..	0.76	0.97	0.77	0.56	12.33

Kaynak: OECD, Green Growth Indicators, https://stats.oecd.org/#

Çevre ve kaynak verimliliği göstergelerine göre; OECD toplamında karbondioksit emisyonları hem talep hem üretim bazlı düşüş eğilimdeyken Türkiye'de artış devam etmektedir. Türkiye'nin sahip olduğu hidroelektrik kaynaklarla birlikte yenilenebilir elektrik üretimi OECD ortalamasının üzerinde seyretmektedir. Sanayide kullanılan enerji tüketiminin toplam enerji tüketimi içindeki oranı son 30 yıllık süreçte OECD ortalaması ile paralellik arz etmektedir. Atıkların geri dönüştürülmesinde ise OECD ortalamasının epey gerisinde kalmakta olduğumuz Tablo 1'den görülmektedir. Bu atıkların geri kazandırılması konusunda yeni yatırımların yapılarak döngüsel ekonomik katkıyı arttırmak uzun vadede Türkiye'nin yeşil büyüme stratejisine katkı sağlayacaktır.

Tablo 2. Doğal Varlık Tabanı Göstergeleri

Göstergeler	**0ECD (Toplam) Türkiye**	**1990**	**1995**	**2000**	**2010**	**2015**	**2020**
Taze su kaynakları	Su sıkıntısı/Yenilenebilir Kaynaklar.	15,83	16,07	15,85	14,90	14,26	14,13
		12,35	14,37	19,20	19,65	20,65	26,87
Karasal kaynaklar	Doğal ve yarı doğal bitki örtüsü, % toplam					75,31	75,24
		-	-	-	-	39,63	40,14
Orman kaynakları	Uzun vadeli yönetim planlarına sahip ormanlar, % toplam orman alanı	44.36	-	47.43	-	51.69	54.25
		100	-	100	100	100	100
Kaynak: OECD, Green Growth Indicators, https://stats.oecd.org/#							

Doğal varlık tabanı göstergelerinden su kaynaklarına erişime bakıldığında, Türkiye'nin su sıkıntısının OECD'nin üzerinde olduğu ve artış eğiliminin özellikle 2010'dan itibaren hızlandığı Tablo 2'den görülmektedir. Doğal ve yarı doğal bitki örtüsünün toplama oranı OECD ortalamasından düşüktür. Türkiye'nin bu oranı arttırarak doğal bitki örtüsünü geliştirmeye yönelik acil politikalara ihtiyacı olmaktadır. Yönetim planlarına sahip orman varlığının OECD ortalamasının üzerinde olması, doğal varlık tabanı göstergeleri için olumlu bir durumdur.

Tablo 3. Yaşam Kalitesinin Çevresel Boyutu

Göstergeler	**0ECD (Toplam) Türkiye**	**1990**	**1995**	**2000**	**2010**	**2015**	**2020**
Çevresel risklere maruz kalma	35 mikro gram m^3 kirliliğe maruz kalan nüfus	7,17	5,92	4,51	1,32	0,77	0,45
		4.55	4.08	6.17	11.27	10.67	5,90
	10 mikro gram m^3 kirliliğe maruz kalan nüfus	89.32	87.85	87.52	74.49	66.19	61.67
		99.86	99.86	99.86	99.87	99.87	99.87

Kaynak: OECD, Green Growth Indicators, https://stats.oecd.org/#

Yaşam kalitesinin çevresel boyutundan çevresel risklere maruz kalma göstergelerine göre; Türkiye'nin özellikle 2000'lerden itibaren OECD ortalamasının üzerinde olduğu Tablo 3'ten görülmektedir. Bu kritere göre özellikle 35 mikro gram m^3 kirliliğe maruz kalan nüfus Türkiye'de

OECD ortalamasının yaklaşık on katından fazladır. Yaşam kalitesinin çevresel boyutunun seçilmiş göstergelerine göre Türkiye OECD ortalaması oranına göre daha riskli gözükmektedir.

Tablo 4. Ekonomik Fırsatlar ve Politika Tepkileri

Göstergeler	**0ECD (Toplam)** **Türkiye**	**1990**	**1995**	**2000**	**2010**	**2015**	**2020**
	Çevreyle ilgili teknolojilik gelişme/tüm teknoloji	7,14	7.37	7,5	13,11	12,29	10,45
		0.00	21.37	7.57	5.62	9.67	5,88
	Çevre ile ilgili vergi/toplam vergi geliri	..	6.15	5.92	5.76	5.49	5,09
		..	7.22	10.25	15.03	13.22	11,01
	Kişi başı reel GSYH($) 2015 bazlı	28291.36	30087.34	34314.00	37792.64	40422.00	40897.99
		12 223.92	13 206.01	15 066.51	17 966.62	19647.87	28 491.37

Kaynak: OECD, Green Growth Indicators, https://stats.oecd.org/#

Ekonomik fırsatlar ve politika tepkileri başlığındaki seçilmiş göstergelere bakıldığında, Türkiye'nin çevresel teknolojik gelişmelerinin tüm teknolojik gelişmelere oranının 2000'lerden itibaren gerilediği ve 2020'de OECD ortalamasının yarısı kadar olduğu Tablo 4'ten görülmektedir. Ancak ekonomik göstergelere bakıldığında kişi başı reel milli gelirinin OECD ortalamasının yaklaşık yarısı gibi olduğu görülmektedir. Bu nedenle de Türkiyenin kişi başı gelirini arttırıcı tedbirler alarak sosyo-ekolojik yapıyı güçlendirici tedbirleri yeşil yatırımları finanse ederek yapmalıdır.

5. SONUÇ

Yıllardır iktisat yazınında daima öncelik olan iktisadi büyüme, özellikle sürdürülebilirlik ve çevresel kaygılar nedeniyle bu önceliğini kaybetmeye başlamıştır. Yeşil ekonomik dönüşüm, merkezine insan ve doğayı temel alan bir yapıyı oluşturmaktadır. Bu yapıyla, çevresel etmenlerin ve doğal kaynakların insan refahını ve esenliğini sağlamaya devam ettikleri, aynı zamanda ekonominin de bu konularla geliştiği büyüme modeli olarak tanımlanan yeşil büyüme kavramı oluşmuştur. Bu nedenle ortaya çıkmış olan yeşil büyüme kavramı bu endişeleri içermekte ve sosyo-ekolojik bir bakış açısı oluşturmuştur. Çalışmada, dört temel yeşil büyüme göstergesi kapsamındaki seçilmiş alt göstergeler OECD (toplam) ve Türkiye kapsamlı olarak 1990-2020 yılları arasında verilerle karşılaştırılmıştır. Çevre ve kaynak verimliliği göstergelerine göre; OECD toplamında karbondioksit emisyonları hem talep hem üretim bazlı düşüş eğilimdeyken Türkiye'de artış devam etmektedir. Türkiye'nin sahip olduğu hidroelektrik kaynaklarla birlikte yenilenebilir elektrik üretimi OECD ortalamasının üzerinde

seyretmektedir. Bu durum net enerji ithalatçısı olan Türkiye'nin uzun vadede yapacağı yeni yenilenebilir enerji yatırımları ile birlikte lehine bir durum olabilir.

KAYNAKÇA

Al, İ. (2019) "Sürdürülebilir Kalkınma ve Yeşil Ekonomi: Türkiye Için Bir Endeks Önerisi", Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12(1), 112-124.

Ateş, S.A. ve Ateş, M. (2015) "Sosyo-Ekolojik Dönüşüm Karşısında Türkiye: Bir Alternatif Olarak Yeşil Büyüme", Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 3(4): 69-94.

Hickel, J. and Kallis, G. (2020) "Is Green Growth Possible?", New Political Economy, 25(4): 469-486.

Karadas, H. A. ve Isik, H. B. (2019) "Türkiye'de Yeşil Büyüme: OECD Göstergeleri ile İstatistiksel Bir Karşılaştırma ", Fiscaoeconomia, 3(1): 268-317.

Koyuncu, T., ve Karabulut, T. (2021) "Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkinma ve Yeşil Ekonomi Açisindan Yenilenebilir Enerji: Ampirik Bir Çalişma", Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 17 (2): 466-482.

OECD. (2011) Towards Green Growth. Paris: OECD. https://www.oecd.org/greengrowth/48012345.pdf (Erişim: 12.10.2022)

OECD.Stat (2022) Green Growth Indicators. https://stats.oecd.org/# (Erişim: 21.10.2022)

Özsoy, C.E. ve Tosunoğlu,B.T., (2017) "GSYH'nin Ötesi: Ekonomik Gelişmenin Ölçümünde Alternatif Metrikler", Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 26 (1): 285-301.

Stjepanović, S., Tomić, D., Škare, M. (2019) "Green GDP: An Analysis for Developing and Developed Countries". E+M Ekonomie a Management, 22(4): 4-17.

United Nations Environment Programme (UNEP) (2011). Towards a Green Economy: Pathways To Sustainable Development and Poverty Eradication – A Synthesis For Policy Makers. Nairobi: UNEP. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf (Erişim:19.11.2022)

World Bank. (2012) ''Inclusive Green Growth: The Pathway to Sustainable Development'', Washington, DC: World Bank. https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/8fd533cc-8dd2-5a0a-820b-2de519108f52/content (Erişim: 19.11.2022).

COMPARISON OF DOMESTIC AND FOREIGN BANK PERFORMANCES: THE CASE OF TURKEY

Yüksel Akay ÜNVAN[*]

Cansu ERGENÇ[**]

ABSTRACT

Financial performance evaluations are of great importance for banks. Especially with the technological developments and digitalization in recent years, the competitive environment has increased. Banks need to meet customer expectations and catch up with their competitors. Banks determine their positions in the sector with the help of financial performance evaluations. In this study, a financial performance analysis was examined in order to determine the criteria and situations that affect the financial performance of banks. According to the reports received from the Banks Association of Turkey for the 2016-2021 fiscal year, domestic and foreign banks are listed in total assets according to the relevant criteria and performance evaluation is made using Fuzzy TOPSIS, Fuzzy MULTIMOORA and Fuzzy COPRAS. Criteria weights are determined by the entropy method and banks are ranked according to their financial performance by Fuzzy TOPSIS, Fuzzy MULTIMOORA and Fuzzy COPRAS methods. Fuzzy approaches are preferred because of the increasing risk, uncertainty and competition in the banking sector.

Keywords: *Fuzzy TOPSIS, Fuzzy MULTIMOORA, Fuzzy COPRAS, financial performance*

JEL classification*: G20, G21.*

[*] Prof. (Ph.D.) Ankara Yıldırım Beyazıt University, Business School, Department of Finance and Banking, Turkey, Email: akay.unvan@gmail.com

[**] Res. Asst. Ankara Yıldırım Beyazıt University, Business School, Department of Finance and Banking, Turkey, Email: cansuergenc7@gmail.com.

1. INTRODUCTION

The finance and banking sector has a very important position for the economic development of countries. The higher the financial efficiency of a country, the stronger the economy. Banks have an important place in the country's economy. For a sustainable and strong intermediary function, banks must be profitable (Ongore and Kusa, 2013). The banking sector is one of the main financial supports that has a vital position in every country and plays an active role in the functioning of the economy.

The high financial performance and profits of banks are also beneficial for the country's economy. In today's world of technological developments, globalization and competition, banks need to constantly improve themselves. There are many benefits of evaluating financial performance for banks. These include both determining their own position in the market and identifying their own shortcomings. Performance analysis is very necessary for every bank. In order for banks to work efficiently, they need to constantly evaluate their performance.

All over the world, banks are entering a period in which the competitive environment is very strong with the development of technology and entering a digital age. Therefore, performance evaluation becomes very important for banks. Banks are crucial institutions for individual consumers, companies and industries. Banks need to meet customer expectations and catch up with their competitors.

Banks evaluate their financial performance according to many different criteria and methods. An accurate financial assessment is very important for performance. It is very important to determine the right criteria in order to analyze the financial performance correctly.

Performance rankings of banks differ according to the criteria and method used. The use of fuzzy methods in financial performance analysis has increased after the 2008 global financial crisis. While risk, uncertainty and competition continue to increase in the banking sector, fuzzy techniques are used and performance measurements can yield more reliable and sensitive results.

Analysis of economic data is difficult because of their size and volatility. In recent years, there has been a change in financial data due to the impact of the COVID-19 pandemic. Analysis of financial data is done using various methods such as multi-criteria decision making, data mining and regression.

Multi-criteria decision-making methods (MCDM) detect and solve complex decision-making problems by determining incomparability situations between alternatives. There are many uses of MCDM methods in the literature. The aim of MCDM methods is to reach the result as quickly as possible when there are many criteria and alternatives (Urfalıoğlu & Genç, 2013).

In this study, a financial performance analysis was examined in order to determine the criteria and situations that affect the financial performance of banks. According to the reports received from the

Banks Association of Turkey for the 2016-2021 financial year domestic and foreign banks are listed in total assets according to the relevant criteria and performance evaluation is made using Fuzzy TOPSIS, Fuzzy MULTIMOORA and Fuzzy COPRAS.

The remainder of this study is as follows: Section 2, Research methodology, sampling and data collection, variables used, explanation of Fuzzy TOPSIS, Fuzzy COPRAS and Fuzzy MULTIMOORA. Section 3 Experimental Results and finally Section 4 Conclusion explaining the importance of the study.

2. RESEARCH METHODS

In this section, Fuzzy TOPSIS, Fuzzy MULTIMOORA and Fuzzy COPRAS methods will be explained in detail.

2.1. Fuzzy TOPSIS

Fuzzy TOPSIS enables decision making in fuzzy environments by enabling the quantitative and qualitative variables affecting decision problems to participate in the problem solving process. In this study, the Fuzzy TOPSIS method developed by Chen (2000) was applied (Chen, 2000). The fuzzy TOPSIS method is suitable for both individual and group decisions. The steps of the method are described below (Wang and Lee,2009; Sun, 2010; Junior et al. 2008). The table below shows the fuzzy numbers used in the evaluation of linguistic variables and alternatives according to the specified criteria.

Table 1. Linguistic Terms Used for Evaluation of Alternatives and Their Expressions as Triangular Fuzzy Numbers

Linguistic Terms	Triangular Fuzzy Numbers
VERY LOW (VL)	(0,0,1)
LOW (L)	(0,1,0.3)
MEDIUM LOW (ML)	(1,0.3,5)
MEDIUM (M)	(3,0.5,7)
MEDIUM GOOD (MG)	(5,7,9)
HIGH (G)	(7,9,10)
VERYHIGH(VG)	(9,10,10)

Step 1: *The importance weight of the decision criterion is calculated.* In a group with K decision makers, w_j^K is affected by j.

$$\widetilde{W}_{ij} = \frac{1}{K}\left[\widetilde{w}_{ij}^{1} + \widetilde{w}_{ij}^{2} + \cdots + \widetilde{w}_{ij}^{K}\right]$$

Step 2: *Calculate the importance weight of the alternative.* In a group with K decision makers, i of X_{ij}^{K} in the decision problem.

$$\tilde{X}_{ij} = \frac{1}{K}\left[\tilde{x}_{ij}^{1} + \tilde{x}_{ij}^{2} + \cdots + \tilde{x}_{ij}^{K}\right]$$

Step 3: The decision matrix and criterion weights matrix of a multi-criteria decision making problem can be calculated as follows:

$$\widetilde{D} = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$\widetilde{W} = [\widetilde{w}_1, \widetilde{w}_2, \ldots, \widetilde{w}_n]$$

Here, D˜ is expressed as the fuzzy decision matrix and W˜ is expressed as the fuzzy weights matrix. The elements and weights of the matrix are shown as x˜_ij=(a_ij,b_ij,c_ij) and w˜_j= (w_j1,w_j2,w_j3).

Step 4: After the fuzzy decision matrix is created, the normalized fuzzy decision matrix is calculated as follows:

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*}\right), \qquad a_j^- = max c_{ij}, \forall_j \in B$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{a_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{c_{ij}}\right), \qquad a_j^- = min a_{ij}, \forall_j \in C$$

It is in the range of [0,1] of each fuzzy number in the normalized decision matrix. After calculating the normalized decision matrix, the weighted normalized decision matrix is calculated as follows:

$$\tilde{V} = \left[\tilde{v}_{ij}\right]_{mxn} \qquad \begin{matrix} i = 1,2,\ldots,m \\ j = 1,2,\ldots,n \end{matrix}$$

Values of each element v˜_ij of the matrix V˜ are calculated by the formula:

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij}\widetilde{w}_j$$

After obtaining the weighted normalized fuzzy decision matrix, the fuzzy positive ideal solution A^* and fuzzy negative ideal A^- solution should be obtained.

$$A^* = \{v_1^*, v_2^*, \ldots, v_n^*\} \qquad i = 1,2,\ldots,m$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \ldots, v_n^-\} \qquad j = 1,2,\ldots,n$$

Here is accepted as v̰_ij^*= (1,1,1) and v̰_ij^- = (0,0,0) , but as many as the number of decision criteria (1,1,1) and (0,0,0) it has a value.

Step 7: The distances of the alternatives to the positive ideal and negative ideal solution points are obtained by the formula below.

$$d_i^* = \sum_{j=1}^{n} d\left(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^*\right) \qquad i = 1,2,\dots,m$$

$$d_i^- = \sum_{j=1}^{n} d\left(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-\right) \qquad i = 1,2,\dots,m$$

The closeness of the alternatives to the ideal solution is calculated using the Vertex method.

$$d_v(\tilde{m}, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{3}\left[(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2\right]}$$

Step 8: Calculating proximity coefficients and sorting alternatives.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}\,, \qquad i = 1,2,\dots,m$$

As the closeness coefficient approaches 1, the value of the alternative approaches the fuzzy positive ideal solution. As the closeness coefficient approaches '0', the value of the alternative approaches the fuzzy negative ideal solution. When the closeness coefficient is equal to 1, the value of the alternative is equal to the fuzzy positive ideal solution, and when the closeness coefficient is equal to 0, the value of the alternative is equal to the fuzzy negative ideal solution.

2.1. Fuzzy COPRAS

Fuzzy COPRAS is a method proposed by Zavadskas and Antucheviciene (2007). The steps of the Fuzzy COPRAS method are listed as follows (Zavadskas, 2008);

Step 1 Linguistic ratings are determined for criteria and alternatives.

Table 2. Linguistic Terms for Criteria

Linguistic Terms	**Triangular Fuzzy Numbers**
VERY LOW (VL)	(0,0,0.25)
LOW (L)	(0,0.25,0.5)
MEDIUM (M)	(0.25,0.5,0.75)

HIGH (H)	(0.5,0.75,1.0)
VERYHIGH(VH)	(0.75,1.0,1.0)

Figure 2. Linguistic Values for Importance Weight of Each Criterion

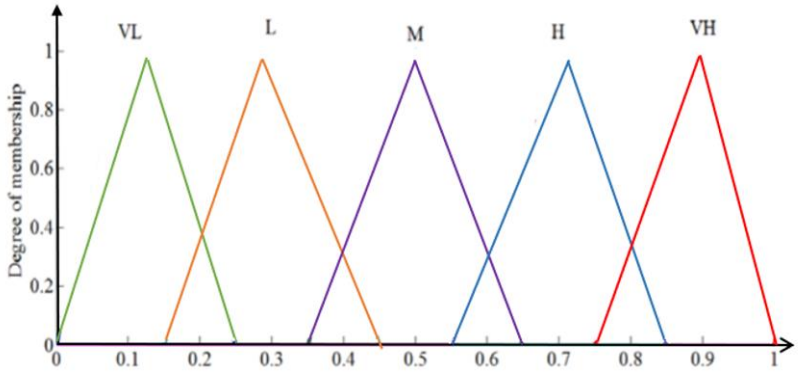
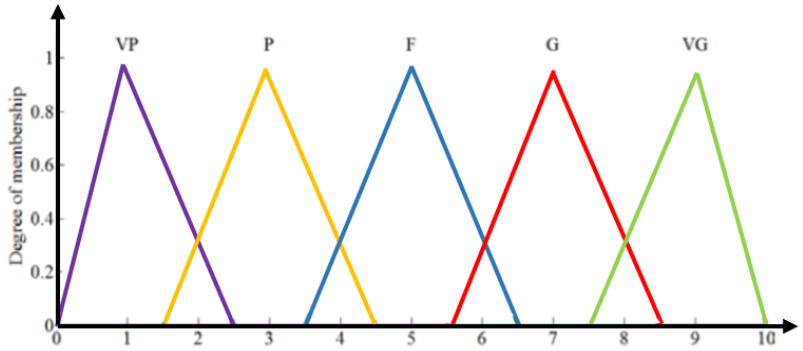


Table 3. Linguistic Rating for Alternatives

Linguistic Terms	**Triangular Fuzzy Numbers**
VERY POOR (VP)	(0,0,0.25)
POOR (P)	(0,2.5,0.5)
FAIR (F)	(2.5,5.0,7.5)
GOOD (G)	(0.5,0.75,1.0)
VERYGOOD (VG)	(7.5,10.0,10.0)

Figure 3. Linguistic Values for Preference Rating of Each Alternative



Step 2 Creating the Decision Matrix:

$$\widetilde{D} = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$\widetilde{W} = [\widetilde{w}_1, \widetilde{w}_2, \dots, \widetilde{w}_n]$$

D˜ is expressed as the fuzzy decision matrix and W˜ is expressed as the fuzzy weights matrix. The elements and weights of the matrix are shown as x˜_ij=(a_ij,b_ij,c_ij) and w˜_j= (w_j1,w_j2,w_j3) (Chen, 2000).

Fuzzy decision matrix and fuzzy criterion weights are converted into crisp values with the center of area (COA) method. The BNP value for the fuzzy number R_i=(LR˜_i,MR˜_i,UR˜_i) could be found using the following equation (Wu et al. 2009):

$$BNP_i = \left[\left(U\tilde{R}_i - L\tilde{R}_i\right) + \left(M\tilde{R}_i - L\tilde{R}_i\right)\right]/3 + L\tilde{R}_i$$

Step 3 Normalizing the fuzzy decision matrix;

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{11} & \bar{x}_{12} & \cdots & \bar{x}_{1n} \\ \bar{x}_{21} & \bar{x}_{22} & \cdots & \bar{x}_{2n} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \bar{x}_{m1} & \bar{x}_{m2} & \cdots & \bar{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$\bar{x}_{ij} = x_{ij} \Big/ \sum_{j=1}^{n} x_{ij}\,;\; i,j = 1,2,\dots,n$$

Step 4 Calculation of the weighted normalized decision matrix X^

$$\hat{X} = \begin{bmatrix} \hat{x}_{11} & \hat{x}_{12} & \cdots & \hat{x}_{1n} \\ \hat{x}_{21} & \hat{x}_{22} & \cdots & \hat{x}_{2n} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \hat{x}_{m1} & \hat{x}_{m2} & \cdots & \hat{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

$$\hat{x}_{ij} = \bar{x}_{ij}.q_i;\; i,j = 1,2,\dots,n$$

q_i=weight of the j-th attribute.

Step 5 Determining Useful Criteria P_i (line of the decision-making matrix);

$$P_i = \sum_{j=1}^{k} \hat{x}_{ij} \qquad j = 1,2,\dots,k$$

Step 6 Determining Useless Criteria R_i (line of the decision-making matrix);

$$R_i = \sum_{j=k+1}^{n} \hat{x}_{ij} \qquad j = k+1, k+2, \dots, n$$

Step 7 Determining the minimal value of R_i

$$R_i = minR_i; i = 1, \dots, n$$

Step 8 Q_i Calculating the Relative Weight of Each Alternative;

$$Q_i = P_i + \frac{R_{min} \sum_{i=1}^{n} R_i}{R_i \sum_{i=1}^{n} R_{min}/R_i}$$

$$Q_{max} = \max(Q_i), \forall_j = 1,2,\dots,m$$

Step 7 Calculating the Utility Degree N_i of Each Alternative;

$$N_i = \frac{Q_i}{Q_{max}} 100\%$$

2.2. Fuzzy MULTIMOORA

The Fuzzy MULTIMOORA proposed by Brauers et al. (2011). The steps of the Fuzzy MULTIMOORA method are listed as follows (Xu & Da, 2003; Baležentis, 2012; Zhang 2019);

Step 1: First, the decision matrix of triangular fuzzy numbers is constructed as follows.

$$\tilde{x}_{ij} = [x_{ij}^l, x_{ij}^m, x_{ij}^u]$$

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

Step 2: Normalize the fuzzy decision matrix

$$\boldsymbol{r_{ij}^l} = \frac{\boldsymbol{x_{ij}^l}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} \left[\left(\boldsymbol{x_{ij}^l}\right)^2 + \left(\boldsymbol{x_{ij}^m}\right)^2 + \left(\boldsymbol{x_{ij}^u}\right)^2 \right]}}$$

$$r_{ij}^{m} = \frac{x_{ij}^{m}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left[\left(x_{ij}^{l}\right)^{2} + \left(x_{ij}^{m}\right)^{2} + \left(x_{ij}^{u}\right)^{2}\right]}}$$

$$r_{ij}^{u} = \frac{x_{ij}^{u}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\left[\left(x_{ij}^{l}\right)^{2} + \left(x_{ij}^{m}\right)^{2} + \left(x_{ij}^{u}\right)^{2}\right]}}$$

Step 3: Weighted Fuzzy Decision Matrix is created by multiplying the criterion weights and the normalized decision matrix:

$$v_{ij}^{l} = W_j r_{ij}^{l}$$

$$v_{ij}^{m} = W_j r_{ij}^{m}$$

$$v_{ij}^{u} = W_j r_{ij}^{u}$$

Step 4: Normalized performance values (S) are found by obtaining Benefit performance values and Cost performance values:

Benefit performance values,

$$S_i^{+l} = \sum_{j=1}^{m} v_{ij}^{l}$$

$$S_i^{+m} = \sum_{j=1}^{m} v_{ij}^{m}$$

$$S_i^{+u} = \sum_{j=1}^{m} v_{ij}^{l}$$

Cost performance values,

$$S_i^{-l} = \sum_{j=1}^{m} v_{ij}^{l}$$

$$S_i^{-m} = \sum_{j=1}^{m} v_{ij}^{m}$$

$$S_i^{-u} = \sum_{j=1}^{m} v_{ij}^{l}$$

Step 5 Fuzzy Moora Ratio Method:

$$\tilde{y}_i = \left[y_i^{l}, y_i^{m}, y_i^{u}\right] = \sum_{j=1}^{g} v_{ij} - \sum_{j=g+1}^{n} v_{ij}$$

Step 6 The fuzzy Moora reference point approximation is obtained.

$$\tilde{r}_{ref} = \begin{Bmatrix} \tilde{x}_j^+ = \left(maxr_{ij}^l, maxr_{ij}^m, maxr_{ij}^u,\right) \\ \tilde{x}_j^+ = \left(minr_{ij}^l, minr_{ij}^m, minr_{ij}^u,\right) \end{Bmatrix}$$

$$d_i = W_{ij}\left|\tilde{r}_{ref} - \tilde{r}_{ij}\right|$$

Step 7 Fuzzy Moora full multiplicative approach is obtained

$$\tilde{u}_i = \frac{\tilde{a}_i}{\tilde{b}_i}$$

3. EMPIRICAL RESULTS

The study is examined between 2016-2021 and seven banks are selected according to the banks' asset size ratios. The reason for using asset sizes in determining banks is because asset size clearly reflects the size of banks. The banks used in this study are given in Table.

Table 3. Banks used in this study

BANK	**Code**
Akbank	B1
Ziraatbank	B2
Garantibank	B3
Isbank	B4
ING	B5
Finansbank	B6
Denizbank	B7

The criteria and descriptive statistics used in the study are given in Table 4.

Table 4. Descriptive Statistics of the Criteria

	Mean	Std. Deviation	Minium	Maximum	Median	Skewness	Kurtosis
Balance Sheet and Capital Structure Ratio							
EQUITY / TOTAL ASSETS (A1)	0,0189	0,0046	0,0134	0,024	0,0167	-1,456	0,316
Asset Ratios							
TOTAL LOANS / TOTAL ASSETS (A2)	0,549	0,0378	0,567	0,675	0,637	-0,147	-0,758
NON-PERFORMING LOAN/TOTAL LOANS (A3)	0,0298	0,0087	0,0127	0,0457	0,0345	-1,978	0,112
FIXED ASSET / TOTAL ASSETS (A4)	0,00978	0,00602	0,00378	0,0207	0,00712	5,789	2,127
Liquidity Ratios							
LIQUID ASSET / TOTAL ASSET (A5)	0,01123	0,00563	0,00258	0,0123	0,00478	-0,245	0,598
LIQUID ASSET / SHORT TERM LIABILITIES (A6)	2,0245	3,001	0,0756	6,1236	0,7896	2,169	1,178
Profitability Ratios							
NET PROFIT FOR THE PERIOD / TOTAL ASSETS (A7)	0,0125	0,00175	0,00987	0,0236	0,0244	-0,614	-0,212
NET PROFIT FOR THE PERIOD / TOTAL EQUITY (A8)	2,009	0,6574	0,8547	3,2357	1,007	5,185	2,424
IncomeExpenseStructure Ratios							
NET INTEREST INCOME / TOTAL ASSET (A9)	0,04245	0,00125	0,0410	0,0289	0,0376	-1,049	-0,582
NET INTEREST INCOME / TOTAL OPERATING INCOME (A10)	0,801	0,0507	0,771	0,863	0,689	1,364	1,347

Balance sheet and capital structure ratios are related to countries' own resources. The ratios in this section show how banks evaluate their own capital and foreign capital. Asset Ratios shows the structure of loans and whether there is a problem in their returns. Liquidity Ratios shows the relationship between convertible assets and their short-term liabilities. Profitability Ratios is used to evaluate the profitability of banks. Income Expense Structure Ratios show total income and expenses.

When the 2016-2021 years were analyzed by the Fuzzy TOPSIS method, it was observed that there were fluctuations between the Fuzzy TOPSIS performance scores of the banks. The changes of Fuzzy TOPSIS performance scores over the years are given below:

- 2016: B4 > B1 > B6> B7> B2> B3> B5,
- 2017: B4> B7> B1> B2> B5> B6> B3
- 2018: B3> B2 > B5 > B6> B7> B1> B4
- 2019: B5 > B3 > B2> B6> B7> B1> B4
- 2020: B3> B2> B7 > B5> B4> B6> B1
- 2021: B3> B2> B7 > B6 > B4> B5> B1

The changes of Fuzzy COPRAS performance scores over the years are given below:

- 2016: B3 > B1 > B4 > B7 > B2 > B6 > B5
- 2017: B1 > B4 > B2 > B5 > B3 > B7 > B6
- 2018: B1 > B5 > B6 > B4 > B2 > B3 > B7
- 2019: B1 > B5 > B6 > B4 > B2 > B3 >B7
- 2020: B4 > B3 > B1 > B7 > B5 > B2 > B6
- 2021: B4 > B6 > B5 > B7 > B1 > B2 > B3

The changes of Fuzzy MULTIMOORA performance scores over the years are given below:

- 2016: B1 > B3 > B2 > B4 > B5 > B6 > B7
- 2017: B7 > B2 > B1 > B4 > B5 > B3 > B6
- 2018: B3 > B6 > B5 > B2 > B1 > B7 > B4
- 2019: B5 > B3 > B7 > B2 > B1 > B6 >B4
- 2020: B5 > B2 > B3 > B6 > B7 > B1 > B4
- 2021: B5 > B3 > B2 > B6 > B2 > B7 > B4

4. CONCLUSION

In order to be successful in the sector, banks need to make performance evaluations on a regular basis. Banks become more efficient with an accurate performance evaluation. Performance evaluations of banks are made by various methods. In this study, a ranking was made by measuring the financial performance of seven banks operating in Turkey between the years 2016-2021. First, the weights of the criteria determined in the study were determined. The criterion weights were found using the Entropy method. Then, the financial performance rankings of the banks were made using Fuzzy TOPSIS, Fuzzy COPRAS and Fuzzy MULTIMOORA methods. It is seen that the banks with the highest performance among the banks whose financial performance is evaluated are also the largest banks in terms of asset size. It can be said that there is a relationship between the asset size of banks and their financial

performance. As the assets of the banks increase, their competitiveness in the sector increases. It can be said that increased competitiveness affects performance positively. When Fuzzy TOPSIS, Fuzzy COPRAS and Fuzzy MULTIMOORA methods are examined, it is seen that bank performance rankings are different. For this reason, it is seen that a definite decision cannot be made by using a single method in financial performance analysis. Comparing more than one method is very important in this respect. Financial performance analyzes are important for investors and banks to make predictions about the future. For this reason, banks should attach importance to performance analysis. When the results of the study are examined, it can be said that the use of Fuzzy TOPSIS, Fuzzy COPRAS and Fuzzy MULTIMOORA methods are effective methods in evaluating the performance and efficiency of banks or businesses in terms of financial performance analysis.

REFERENCES

Baležentis, A., Baležentis, T., and Brauers, W. K. (2012) ‘‘Personnel Selection Based on Computing with Words and Fuzzy MULTIMOORA’’, Expert Systems with Applications, 39(9): 7961-7967.

Brauers, W. K., Baležentis, A., and Baležentis, T. (2011) ‘‘MULTIMOORA for the EU Member States Updated with Fuzzy Number Theory’’, Technological and Economic Development of Economy, 17(2): 259-290.

Chen, C. T. (2000) “Extensions to the TOPSIS for Group Decision-Making Under Fuzzy Environment”, Fuzzy Sets and Systems, 114: 1–9.

Junior, F. R. L., Osiro, L., and Carpinetti, L. C. R. (2014) ‘‘A Comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods to Supplier Selection’’, Applied Soft Computing, 21: 194-209.

Ongore, V. O., and Kusa, G. B. (2013) ‘‘Determinants of Financial Performance of Commercial Banks in Kenya’’, International Journal of Economics and Financial Issues, 3(1): 237-252.

Sun, C. C. (2010) ‘‘A Performance Evaluation Model by Integrating Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods. Expert Systems with Applications, 37(12): 7745-7754.

Urfalıoğlu, F. and Genç, T. (2013) ‘‘Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Türkiye’nin Ekonomik Performansının Avrupa Birliği Üye Ülkeleri ile Karşılaştırılması’’, [Comparison Of The Economic Performance Between Turkey And The European Union Members With Multi Criteria Decision Making Methods]. Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 35 (2): 329-360.

Wang, T.C. and Lee, H.D. (2009) ‘‘Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights’’, Expert Systems with Applications, 36 (5): 8980-8985.

Wu, H. Y.; Tzeng, G. H.; Chen, Y. H. (2009) ‘‘A Fuzzy MCDM Approach for Evaluating Banking Performance Based on Balanced Scorecard’’, Expert Systems with Applications, 36: 10135–10147.

Xu, Z., and Da, Q. L. (2003) ‘‘An Overview of Operators for Aggregating Information’’, International Journal of intelligent systems, 18(9): 953-969.

Zavadskas, E. K.; Antuchevičienė, J. (2007) ‘‘Multiple Criteria Evaluation of Rural Building’s Regeneration Alternatives’’, Building and Environment 42(1): 436–451.

Zavadskas, E.K., Kaklauskas, A., Turskis, Z. and Tamošaitiene, J. (2008) ‘‘Selection of the Effective Dwelling House Walls by Applying Attributes Values Determined at Intervals’’, Journal of Civil Engineering and Management, 14 (2): 85-93.

Zhang, C., Chen, C., Streimikiene, D., and Balezentis, T. (2019) ‘‘Intuitionistic Fuzzy MULTIMOORA Approach for Multi-Criteria Assessment of the Energy Storage Technologies’’, Applied Soft Computing, 79: 410-423.

Zhang, H., Gu, C., Gu, L. and Zhang, Y. (2011) ‘‘The Evaluation of Tourism Destination Competitiveness by TOPSIS & Information Entropy - A Case in The Yangtze River Delta of China’’, Tourism Management, 32: 443-451.

LOJİSTİK 4.0 UYGULAMALARI VE SÜRÜCÜSÜZ TAŞITLARIN KULLANIMI

Sevgi SEZER*

ÖZET

Sosyal refah yükseltici ve değer yaratıcı her tipte yeni teknoloji, global dış ticaretin pek çok kademesinde yoğun olarak kullanılmakta ve kabul görmektedir. Süreç veya sektöre bağlı olmaksızın örgütler; pazarlardaki değişime, tüketicinin beklentilerine ve geleceğe dair stratejik amaçlarına uyum gösterebilmek amacıyla söz konusu teknolojileri adapte etmektedir. Bahsedilen teknolojilerdeki "bağlantı", "analiz", "iletişim" ve "bilgi" boyutlarının kombinasyonlarıyla birlikte spesifik bir hususta iyileştirme yapmayı hedefleyen bir kavram sıfatındaki dijital dönüşüm, giderek ticari süreçler çerçevesinde beşeri faktörün etkisini düşürmeye ya da tümden yok etmeye dair yaklaşımlara yönelik olarak evrilmiştir. Söz konusu dönüşüm, süreç idaresinin otomatik şekilde hayata geçirilebileceği teknolojik yeniliklere sebep teşkil etmiştir. Emsal biçimde global tedarik zincirlerindeki mal ve hizmetlerin, üreticiler ve tedarikçilerden son tüketicilere değin süren macerası dahilindeki mühim bağlantı aktivitelerini temel kabul eden lojistik süreçler de söz konusu geçişin tesiri altına girmiştir. Tedarik Zinciri Yönetimi'nin alt boyutlarını oluşturan pazarlama ve lojistik aktivitelerinin etkileşimi dâhilinde; bilginin ve materyalin ve alakalı süreçler süresince meydana gelen akımlarında, işaret edilen geçişin değişik boyutları ile yüzleşilmektedir. Depolama, müşteri hizmetleri, ulaştırma vb. lojistik aktivitelerin değişik sahalarda istihdam edilen bireyler, otomasyon teknolojilerinden vasıta niteliğinde yararlanmaktadırlar. Fakat, genel olarak otomasyon teknolojilerinde öncesinde tanımlanmış sistem parametreleri bulunmakta ve gerçekleştirilen işleme dayalı olarak bir çıktıya sahip olunmaktadır. Böylece alakalı sistemler, muhakkak bir kullanıcının yürütmekte olduğu işleme ve/veya girdisine gereksinim hissetmektedirler. Diğer taraftan, esasen erişilmesi planlanan amaç durumundaki beşeri faktörü bütünüyle süreçten arındırmak amacıyla otonomatik teknolojilerden istifade edilmektedir.

Lojistik 4.0'ın ortaya çıkması ile birlikte sürücüsüz taşıtlar önem kazanmıştır. Ayrıca, taşıt esaslı taşımacılık, lojistik piyasasında kritik bir taşıma vasıtası haline gelmiştir. Bu nedenle, lojistik piyasasının bekleyen sorunları ile başa çıkmak amacıyla sadece işgücünü genişletmek yeterli değildir. Sürücüsüz taşıtların benimsenmesi, taşıt tahsisi yapısını değiştirmeye de yardımcı olacaktır. Bu, yeni lojistik modeline dayalı olarak dikey ve yatay entegrasyonu mümkün kılabilecek ve denizcilik şirketlerinin karşılaştığı çeşitli sorunların çözülmesine de yardımcı olabilecektir. Bu nedenle, sürücüsüz taşıtları benimsemek tüketiciler, toplum ve lojistik işletmesi açısından türlü yararlar sağlayabilecektir.

* Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, Burhaniye Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, Balıkesir, Türkiye, E-mail:sevgi.sezer@balikesir.edu.tr.

Bunun yanı sıra, sürücüsüz taşıtları benimsemenin yalnızca yararları mevcut değildir. Bu araştırma, sürücüsüz taşıtları daha verimli bir biçimde benimsemenin bir yöntemi olarak taşıt konvoyunu tavsiye etmektedir. Ayrıca, sürücüsüz taşıtların verimliliğinin yanı sıra sorunlarını da göstererek, bunların benimsenmesi ile ilgili olası problemlere çeşitli perspektiflerden yaklaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Lojistik 4.0, Lojistik Sektörü, Küreselleşme, Tedarik Zinciri, Sürücüsüz Taşıtlar.*

JEL Kodları*: F01, F10, F14*

LOGISTICS 4.0 IMPLEMENTATIONS AND USE OF AUTOMATED VEHICLES

ABSTRACT

All kinds of new technologies that will increase social welfare and create value are becoming widespread and preferred in many stages of global foreign trade. Regardless of process or sector, organizations tend to acquire these technologies in order to adapt to the changes in the market, customer expectations, and strategic goals for the future. With the combinations of "connection", "analysis", "communication", and "information" dimensions in the specified technologies, digital transformation as a phenomenon that aims to improve on a certain subject, over time, the human factor in commercial processes has evolved towards approaches aimed at reducing or completely eliminating its impact. This transformation has led to technological innovations where the management of processes can be carried out automatically. Similarly, logistics processes, which are based on important connection activities in the adventure of goods and services in global supply chains, from suppliers and producers to final consumers, have also been affected by this transition. Within the framework of the interaction of logistics and marketing activities, which are the sub-dimensions of Supply Chain Management; in the flows of material and information through the relevant processes, different dimensions of the specified transition are encountered. People working in different areas of logistics activities such as transportation, warehousing and customer service use automation technologies as a tool. However, in automation technologies, there are generally predefined system parameters and an output is obtained according to the process. Therefore, the related systems absolutely need a user's input and/or the operation he/she carries out. On the other hand, automated technologies are used to completely remove the human factor, which is actually the desired goal, from the process.

With the emergence of Logistics 4.0, automated vehicles have gained importance. Besides, vehicle-based transportation has become a critical means of transportation in the logistics market. Therefore, simply expanding the workforce is not enough to deal with the pending problems of the logistics market. Adoption of automated vehicles will also help change the vehicle allocation structure. This will enable vertical and horizontal integration based on the new logistics model and help solve

many issues encountered by shipment firms. Therefore, adopting self-driving vehicles will provide a variety of benefits for consumers, society, and logistics companies. Besides, there are not only benefits to adopting automated vehicles. This research recommends the vehicle convoy as a method of adopting automated vehicles more efficiently. It also illustrates the problems of self-driving vehicles as well as their efficiency, and approaches potential problems with their adoption from a variety of perspectives.

***Anahtar Kelimeler**: Logistics 4.0, Logistics Sector, Globalization, Supply-Chain, Automated Vehicles.*

***JEL Codes**: F01, F10, F14.*

1. GİRİŞ

Kamyonların kullanıldığı kara taşımacılığı, lojistik pazarındaki en önemli taşıma modudur. Japonya'daki yükün yaklaşık %90'ı ve Avustralya ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yükün yaklaşık %70'i kamyonlar ile taşınmaktadır. Ayrıca, bu tür sayıların artması muhtemeldir. Ancak lojistik sektörü şu anda on yıllardır önemli bir değişiklik ya da yapısal dönüşüm olmaksızın bir krizle karşı karşıya durumdadır. Özellikle kamyon sürücülerinin yaşları dünya çapında ilerlemeye devam etmektedir; ayrıca, işgücü sıkıntısı mevcuttur. Japonya, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık ve Avustralya gibi yüksek kamyon taşımacılığı oranına sahip gelişmiş ülkeler, yaşlanma nedeniyle zaten ciddi bir kamyon sürücüsü sıkıntısı ile karşı karşıyadır. Bu durum, nakliye maliyetlerinin ve ürün fiyatlarının artmasına neden olarak kargoyu teslim edecek taşıyıcı bulmayı zorlaştırmıştır. Bu sorun tüketicileri doğrudan etkilemekte ve bir "lojistik krizi" ile sonuçlanmıştır. Benzer şekilde, Güney Kore'de iş arayanların çoğu kamyon pazarına dâhil olmamakta ve taşıyıcıların ortalama yaşı giderek artmaktadır. Bu sorunu ele almak amacıyla ücretleri artırarak ve çalışma ortamını iyileştirerek işgücünü genişletmek için çaba gösterilmiş olmasına rağmen, toplumsal üretkenliğin yanı sıra çalışma çağındaki nüfusun azalmasıyla birlikte, yalnızca işgücünün genişletilmesine bağlı kalmak risklidir. Bu aşamada, kapıdan kapıya teslimat, COVID-19 pandemisi sürecinde günlük yaşamda yaygın hale gelmiştir. Malları düşük maliyetle hızlı bir şekilde tüketicilere ulaştırmak, lojistik sektöründe hayatta kalma stratejisi haline gelmiştir.

Bununla birlikte, yaşlanan bir işgücü faktörüyle, yalnızca sürücü sayısını artırmak, sürücülerin muhakemesi kötüleştiğinden dolayı daha fazla kazaya yol açabilmektedir. COVID-19 pandemisinin patlak vermesinden sonra yayılan "yüz yüze olmayan kültür", lojistik operasyonların verimliliğini artırmak için çalışanlar arasındaki teması en aza indiren "Akıllı Lojistik" kavramına ivme kazandırmıştır. Depolama ve sevkiyat gibi tüm kargo işleme sürecini otomatikleştiren akıllı bir lojistik sistemi geliştirmenin gerekliliği ön plana çıkmıştır. Yüz yüze olmayan teslimata yönelik talep arttıkça, kargo ve limanlar gibi sürücüsüz taşımacılığın kullanımının özel ortamlarda bile artması beklenen bir durumdur. Esas itibariyle, pandeminin ilk günlerinde şirketlerin enfeksiyon riski nedeniyle test

hizmetlerini askıya almaktan başka çaresi yoktu, bu da sürücüsüz otonom sürüş testlerini oldukça ilerletebilirdi. Şu anda otonom sürüş teknolojisinin eksiksizliği, tamamen otonom sürüş aşamasına erişmek olarak değerlendiriliyor. Bilhassa bilgi ve teknoloji (BT) şirketleri aktif olarak devreye girdikçe teknolojik ilerleme hızlanmıştır.

Lojistik danışmanlık şirketi EFT'nin firmalar üzerinde yaptığı ankete göre, lojistiği değiştirecek teknolojiler sırasıyla blockchain, ardından yapay zekâ (AI), robotlar ve sürücüsüz taşıtlar olarak belirlenmiştir. Toplamda, ankete yanıt verenlerin %42'si sürücüsüz taşıtları seçmiştir ve bu, en üst sırada yer alan blockchain'den sıralama olarak biraz daha düşüktür (EFT, 2018).

Kamyonlar tipik bir nakliye ve lojistik aracıdır. Otonom sürüş teknolojisinin benimsenmesi, kamyon taşımacılığının maliyetlerini, yapısını ve verimliliğini etkileyecek ve böylece tüketim mallarının birincil maliyetlerini değiştirecektir. Gerçekten de lojistik, tarih boyunca evrim geçirmiş ve değişmiştir. Bugün Lojistik 4.0, Dördüncü Sanayi Devrimi ve 21. yüzyılın teknolojik başarılarının bir sonucu olarak son birkaç içerisinde gelişme göstermiştir. Bilgi ve İletişim Teknolojileri'nin (ICT) geliştirilmesi yoluyla yeni verilerin alışverişini ve yeni iş modellerinin ve değer zincirlerinin yatay ve dikey entegrasyonunu sağlamıştır (Sindhwani vd., 2022: 2-11).

Ancak, bildiğimiz kadarıyla, otonom sürüşü lojistiğe uygulayan çok az çalışma bulunmaktadır. Sürücüsüz taşıtları kısa sürede lojistiğe başarıyla uygulamak için sosyal onay gereklidir. Lojistik 4.0'da lojistik, insan kaynağına bağlı olmayan bir iş modeline dönüşmektedir; daha da önemlisi, kamyon taşımacılığı ilk değişen süreçtir. Bu çalışma, Lojistik 4.0'a göre iş gücünü değil lojistiği genişletmenin gerekli olduğu mevcut duruma temel bir çözüm getirmeyi amaçlamaktadır.

2. TEORİK ÇERÇEVE

2.1. Lojistik 4.0

2.1.1. Lojistik Sistemlerin Evrimi

Yoğun rekabet ve hızlanan teknolojik gelişme süreciyle birlikte bazı kişiler lojistiğin artık Dördüncü Sanayi Devrimi çağına girdiğini iddia etmektedir (Chopra, 2020: 7). Çeşitli ürün modifikasyonları, modülerleştirme gibi lojistik sistemle başa çıkmak için çok sayıda yöntem üretmiştir. Bununla birlikte, günümüzde lojistik sisteminin maliyetleri artırmadan veya kaliteyi bozmadan çok daha karmaşık bir sistemi kaldırıp kaldıramayacağı konusunda hala bir şüphe mevcuttur (Mertens vd., 2022: 7-9).

Lojistik 4.0'ın ortaya çıkışının arka planını anlamak için kronolojik kilometre taşları ve bunun sonucunda lojistikte meydana gelen değişiklikler incelenmelidir. İlk değişiklik (Lojistik 1.0) "ulaşımın mekanizasyonu" idi. Kamyonlar, ulaşımın mekanizasyonunda çok önemliydi. Kara taşımacılığındaki

gelişmelerle birlikte yüksek hıza ulaşmış, kamyonlar ve demiryolları nedeniyle toplu depolamayı kapsamıştır. 19. yüzyılın sonlarından 20. yüzyılın başlarına kadar, faytonlar sokaklarda artık görülmez olmuş ve birçok nakliye şirketi kurulmuştur. Deniz taşımacılığında vapurlar ve hizmet gemileri kullanılmış ve mekanizasyon benimsenmiştir (Özdağoğlu ve Bahar, 2022: 164-167).

İkinci değişiklik (Lojistik 2.0), elektrik enerjisinin keşfi ve 20. yüzyılın ortalarında II. Dünya Savaşı sona erdiğinde yükleme ve boşaltma otomasyonuna yol açan seri üretimin getirilmesiydi. Daha sonra, 1960'larda deniz konteynerleri, kargo nakliyelerinin verimli hale getirilmesine büyük katkı sağladı.

Lojistik 2.0'dan önce, kargo gemilerine yüklenen yükün türü standartlaştırılmamıştı. Farklı boyutlardaki yüklerin işçiler tarafından talimat verildiği şekilde birleştirilmesi ve gemiyi rıhtıma kolayca demirlemek için kurulan yapılardaki vinçlere ahşap kutular asılması ve geminin içine istiflenmesi sürecinin tamamı insan eli gerektiriyordu. Bu süre zarfında limanlarda deniz konteynerlerini kaldırabilen büyük portal vinçler çalıştırılarak işçilerin hava koşullarından etkilenmeden çalışabilecekleri bir ortam oluşturulmuştu. 1960'ların sonlarında, forkliftler gibi malzeme taşıyan ekipmanlar kullanılarak içeri ve dışarı taşıma veya depolama gibi depoların içindeki kargo işlerini otomatikleştiren otomatik depolar popüler hale geldi. Otomatikleştirilmiş depoların çok yönlülüğü düşük olduğundan ve yüksek maliyetler gerektirdiğinden, yaygın olarak kullanılması biraz zaman almıştır; ancak çoğunlukla fabrikalara yakın dağıtım merkezlerinde kullanılıyorlardı (Makino vd., 2018: 50-51). Üçüncü değişiklikte (Lojistik 3.0), lojistik yönetiminin sistemleştirilmesi ve 1980'lerde mikro-BİT'in tanıtılması vardı. Lojistik şirketleri, depolama ücretlerini ve depolama/teslimat maliyetlerini mal sahiplerinden talep etmek için Depo Yönetim Sistemlerini (WMS) benimsemiştir. WMS ve Ulaşım Yönetim Sistemlerinin (TMS) kullanımı 1980'lerden sonra kısa sürede yaygınlaştı. Şu anda envanterden depolamaya, barındırmaya, teslimata, kontrole ve paketlemeye kadar tüm çalışma durumları ve kargo konumları için entegre bir yönetim sistemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu sistem kamyon tahsis aralıklarını yönetir ve kamyon sayısı, tahsis yerleri, kargo hacmi ve nakliye yeri gibi bilgileri kaydeder.

Dördüncü değişiklik (Lojistik 4.0), lojistik faaliyetlerin ve süreçlerin dijitalleştirilmesi, yani dijital lojistiğin uygulanmasıydı. Lojistik yönetimi, tüm lojistik süreçlerin planlanması, uygulanması ve kontrolünü içermektedir. Bu arada, ürün akışı, malların malzeme tedarikçilerinden son kullanıcılara hareketine ilişkin tüm faaliyetleri kapsamaktadır. Lojistik 4.0, otomatik tanımlama, gerçek zamanlı konum, otomatik veri toplama, bağlantı ve entegrasyon, veri işleme ve analiz ve iş hizmetini içeren akıllı lojistik olarak tanımlanır. Nesnelerin İnterneti (IoT), AI ve robotik gibi yeni nesil teknolojiler geliştirilip yeni yollara uygulandıkça, lojistik ekipman küçülme (düzenleme) ve standardizasyon yoluyla endüstriyelleşmektedir. Küçülme, lojistiğin her alanında insanlar tarafından manipülasyon ve karar vermeyi gerektiren süreci önemli ölçüde azaltmak anlamına gelir. Lojistiğin ana operatörü, insanlardan

makinelere ve sistemlere kaydırılır, böylece satın alınan makineler veya sistemler aynı görevleri yerine getirebilir. Bunun için başka bir kelime, BİT kullanımı nedeniyle "insan müdahalesinin" gereksiz olduğu tam bir entelektüelleştirme anlamına gelen "düzenleme"dir. Standardizasyon, bağlantılı olan lojistik hakkında çeşitli işlevleri ve bilgileri ve böylece tesadüfen çalışan nakliye rotaları veya araçları içerir. Standardizasyon, birden fazla mal sahibinin rafları veya ambarları paylaşmasına olanak tanır ve tedarik zincirindeki bilgileri birbirine bağlamak, envanter ve fırsat kaybını mümkün olduğunca azaltabilir.

2.1.2. Güney Kore'de Sürücüsüz Taşıtlara İlişkin Düzenlemeler

"Otonom Sürüşlü Motorlu Taşıtların Ticarileştirilmesinin Teşviki ve Desteklenmesine İlişkin Kanun" 30 Nisan 2019'da Güney Kore'de düzenlenmiş ve 1 Mayıs 2020'de yürürlüğe girmiştir. Bu kanunun amacı, sürücüsüz motorlu taşıtların ticarileştirilmesini teşvik etmek ve desteklemektir. Sürücüsüz motorlu taşıtların tanıtılması ve yaygın olarak satılması ve bu taşıtların güvenli bir şekilde işletilmesine zemin hazırlanması, desteklenmesi vb. için gerekli hususları belirleyerek halkın yaşam ortamının iyileştirilmesine ve ülke ekonomisinin kalkınmasına katkıda bulunmaktır. Şu anda teklif edilen yasa tasarılarından biri, kazalardan kimin sorumlu olduğunu ve Seviye 3 sürücüsüz taşıtlar için ilgili tazminat standartlarını belirleyen revize edilmiş "Otomobil Kaza Tazminat Yasası (2018)" tasarısıdır. Revize edilen bu yasa tasarısına göre, mevcut motorlu araç sahiplerinde olduğu gibi sürücüsüz araçların karıştığı kazalardan birinci derecede motorlu araç sahibi sorumludur. Mal sahibi tarafından satın alınan sorumluluk sigortası poliçesinin sigortacısı mağdurun tazmin edilmesidir. Kazanın araç kusurundan kaynaklanması halinde, sigortacı sürücüsüz taşıt üreticisine karşı tazminat hakkını kullanabilir. Gözden geçirilmiş yasa tasarısı, sürücüsüz taşıtların kullanımına ilişkin bilgilerin üreticiye kaydedilmesi görevini yüklüyor ve sürücüsüz araçların karıştığı kazaların, genel taşıt kazalarından farklı, özel muhakeme sorunlarına sahip olduğu görüşündedir. Sürücüsüz araç kazalarının nedenini araştırmanın anahtarı, takograf analizine dayalı otonom sürüş sisteminin farkındalığının yanı sıra frenlerin normal çalışıp çalışmadığının analizi ve tespiti olacaktır. Bu görüşe göre, sürücüsüz taşıtlar üretilirken ve satılırken kazanın nedenini araştırmak için veri elde etmek üzere takograflar zorunlu kılınmalıdır. Bu nedenle, sürücüsüz taşıtlar için bir kaza inceleme kurulu kurulması önerilmektedir.

Kara, Altyapı ve Ulaştırma Bakanlığı, sürücüsüz taşıtların üretilmesi ve işletilmesi sürecinde dikkate alınması gereken temel değerleri ve ana etkeni tanımlayan ve davranış kurallarını belirleyen "Sürücüsüz Taşıtlar için Etik İlkeler"i yayınlamıştır. Kılavuzlarda yer alan önemli bir husus da tam sürücüsüz taşıtlar ile ilgili sorumluluğun kullanıcıya (tüketiciye) değil, üreticiye yüklenmiş olmasıdır. Otonom sürüşün son aşaması olan tam sürücüsüz taşıtların amacının sıfır kazaya ulaşmak olduğu düşünülürse, buradaki temel mesele, birinci öncelik olarak güvenliğin sağlanamamasından nihai olarak kimin sorumlu olduğudur. Bu konu ile ilgili olarak Etik İlkeler, sürücüsüz taşıtların güvenlik ve emniyeti

ile ilgili sorumluluğun yanı sıra hizmet ömrü içindeki kusurlar ve bakım sorunları ile ilgili sorumluluğu üreticiye yüklemektedir.

2.1.3. ABD'de Sürücüsüz Taşıtlara İlişkin Düzenlemeler

Otonum sürüşle ilgili yasal düzenlemeleri tartışırken, Amerika Birleşik Devletleri'nden bahsetmek gerekir. ABD'de sürücüsüz taşıtlar ilgili yasal sorunlar, Ağustos 2011'de başlamıştır. ABD örneğinde, federal ve eyalet hükümetleri aynı anda sürücüsüz taşıtlar için yasa çıkarmaya çalışmaktadır ve mevzuat genellikle eyalet merkezli ve federal NHTSA kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde sürücüsüz taşıtlara ilişkin ilk federal yasa olan 'Taşıt Evriminde Yaşamların Gelecekteki Dağıtımı ve Araştırması Yasasını Güvenli Bir Şekilde Uygulama' 27 Temmuz 2017'de yürürlüğe girmiş ve ilk olarak Eylül 2017'de federal düzeyde yasalaşmıştır. 2012'de 9 eyalet, 2013'te 9 eyalet, 2014'te 12 eyalet, 2015'te 16 eyalet, 2016'da 20 eyalet ve 2017'de 33 eyalet, Nevada'dan başlayarak sürücüsüz taşıtlara izin vermek için eyalet düzeyinde yasa teklifleri sunmuştur (Lee ve Hess, 2020: 85-88). Nevada'dan California, Florida, DC, Michigan, Nostakoda, Tennessee ve Utah'a kadar yasalar, sürücüsüz taşıtlar kavramını ve operasyonel verileri kaydetme yükümlülüklerini vb. şart koşar. Eyaletten eyalete biraz farklı olsa da, yakından yapılandırılmıştır ve şunları içerir: sürücüsüz taşıtlar ile ilgili kavramların tanımları, sürücüsüz taşıtlar için test sürüşü gereklilikleri, kayıt gereklilikleri, otomobil üreticilerinin sorumlulukları ve düzenleyici yükümlülükler. Aşağıdaki tabloda, Kore ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki sürücüsüz taşıtlar düzenlemeleri dört kritere göre sunulmuştur. Tablo 1'de gösterildiği gibi, Kore genel sürücüsüz taşıtlar açısından ABD'nin gerisinde kalmıştır.

Tablo 1. Güney Kore ve ABD Arasında Sürücüsüz Taşıtlara İlişkin Yasa ve Yönetmeliklerin Karşılaştırılması

	Sürüş Gerekçeleri	**Otonom Sürüş Kazası Anındaki Seviyeye Bağlı Olarak Sorumlu Kuruluş**	**Operasyon İzni Hedefi**	**Genel Yollarda Çalışma Sistemi**
Güney Kore	Arazi, Altyapı ve Ulaştırma Bakanlığı	Seviye 3: Geçici sürücü adayı olan sürücünün sorumluluğu Seviye 5: Sorumlu kuruluş belirlenmemiş	Yalnızca test ve araştırma amacıyla izin verilir	2016 yılında test işletimi ile ilgili mevzuat
ABD	NHTS (Ulusal Hanehalkı Seyahat Anketi) Her Eyalet Yasası	Seviye 3: Kişisel veya sistem sorumlulukları Seviye 5: Ticari kullanım için bireyler sorumluluktan muaftır	Tamamen otonom araca (seviye 5) izin verilir	2012'deki mevzuattan sonra 2017'de yürürlüğe girdi ve NHTSA v.20'yi yayınladı

2.2. Nakliye ve Lojistik Kazalarının Arka Planı

2.2.1. Kamyon Kazalarının Nedenleri

Nakliye ve lojistiğe önemli katkı sağlayan kamyonların boyutları ve ağırlıkları nedeniyle kontrol edilmesi, manevra yapması ve hızlı bir şekilde durması zor olduğundan, kamyon taşımacılığı sektöründeki kazalar güvenlik sorunlarından kaynaklanmaktadır. Kamyon kazalarında risk, otomobil kazalarının iki katından fazlayken, ölümlü kazalarda risk yaklaşık altı kat daha fazladır. 3 milyonu Kore'de kayıtlı olan kamyonlar, Kargo taşımacılığı için en yaygın kullanılan araçlardır. Özellikle bir kaza olduğu durumlarda, kamyon sürücüleri için ölüm riski en yüksek seviyededir (Han vd., 2021: 2-4). Kamyon kazalarının, tümü kaza riskini artıran genel ihmal, dikkat dağınıklığı, işteki psikolojik stres ve üretkenlik eksikliği gibi birçok nedeni vardır. Kamyon kazalarıyla ilgili diğer birkaç faktör, sürücü, çevre ve hava durumunu içerir. Yoğun saatlerde yorgun hissederken kamyon kullanmak kaza oranlarını artıran bir diğer faktördür. Kötü hava ve yol koşullarından kaynaklanan görüş bozukluğu da kamyon sürücüleri için ciddi kazalara neden olmaktadır. Bununla birlikte, kazaların %90'ı, büyük olasılıkla, uykulu araç kullanma veya sürüş becerisi ne olursa olsun yoldan gözünü ayırmak gibi hatalardan kaynaklanan sürücüler tarafından meydana getirilmektedir. Bu nedenle, bu sorunları çözmek için aktif önlemler alınmalıdır. Kamyoncuların yeterince mola vermeden gece gündüz araç kullanmaya odaklanması birçok kazaya sebebiyet vermektedir. Özellikle, kamyon kazaları, büyük olaylarla sonuçlanması muhtemel ikincil hasara yol açar, bu nedenle güvenli ve emniyetli sürüş gereklidir. Ayrıca ağır vasıtalar, otomobillerden farklı fiziksel özelliklere ve kullanım şekillerine ve farklı kaza biçimlerine sahiptir. Bu nedenle ağır yük taşıtlarına uygulanabilecek güvenli önlemlerin oluşturulması gerekmektedir (Carstensen, 2001).

2.2.2. Kamyon Sürücülerinin Kazaları

Ağır yaralanmalara ve ölümlere yol açan kamyon kazalarının, kamyon kullanımının doğası gereği kamyon sürücülerinden kaynaklanması muhtemeldir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2015'te 48.000 kargo kamyon sürücüsü eksikliği vardır; 2024 yılına kadar bu sayının 175.000 olması beklenmektedir. Kamyonların karıştığı araba kazalarının toplam %90'ı sürücü hatasından kaynaklanıyor. Son 30 yılda yapılan çalışmalar, gündüz aşırı uyku hali (EDS) ile motorlu araç kazaları (MVA) arasındaki açık ilişkiyi kanıtlamıştır. Karayolu taşımacılığında meydana gelen kazalarda EDS önemli bir sorun olarak algılanmaktadır. Uyku hali, araba kullanırken gerekli olduğu düşünülen uyanıklığı, reaksiyon süresini ve psikomotor becerileri kesintiye uğratır. Örneğin, yolda meydana gelen MVA'ların yarısından fazlası, en az %80'i kamyon sürücüsü hatası nedeniyle olmak üzere, ölümcül yaralanmalara veya kronik sakatlıklara neden olur (McCarthy, 2022). MVA'lar ve Ramak Kala Kazalar (NMA) ile ilgili olarak kamyon sürücülerinin tehlikeleri ve korunmaları üzerine önemli araştırmalar mevcuttur. Uykululuğa bağlı çarpışma ve kazaları önlemek için ilk dikkate alınması gereken grup kamyon sürücüleridir. Kazaların başlıca nedenlerinden bazıları, kamyonun ağırlığı, uzun sürüş mesafesi, dikkat düzeyi ve sürüşün monotonluğu gibi kamyon kullanımıyla ilgili özelliklerdir (Morrow ve Crum,

2004: 61–62).

3. SÜRÜCÜSÜZ TAŞITLARIN ADAPTASYONU

Son zamanlarda lojistik uzmanları, sürücüsüz taşıtlar çağının beklenenden çok daha erken gelebileceğini tahmin edilmektedir. Örneğin, Uluslararası Barolar Birliği (IBA) sürücüsüz taşıtların geliştirilmesi gerektiğini savunurken, sürücüsüz kamyonlar sürücüsüz otomobillerden daha ticari olarak tedarik edilebilmektedir. Toplamda Birleşik Krallık'taki kargonun %95'i ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki kargonun %70'i (yılda yaklaşık 11 milyar ton) kamyonlarla taşınmaktadır, ancak yeterli taşıyıcı mevcut değildir. Sürücüsüz kamyonlar sadece teoride tartışılmayıp, fiilen geliştirilmiş ve şu anda kullanımda bulunmaktadır. Volkswagen'in bir yan kuruluşu olan Scania, dünyanın ilk tam otonom kamyon konvoy sistemini geliştirmektedir (Oliveira vd., 2021: 30-31). Singapur, halka açık yollarda dört kamyonu bir araya getirerek konteynerleri liman terminalleri arasında taşımayı planlamaktadır. Güney Kore ayrıca karayolu üzerinde ağır yük araçlarının konvoy halinde işlerliğini başarıyla göstermiştir.

3.1. Sürücüsüz Kamyon Konvoyu

Sürücüsüz kamyon konvoyunun benimsenmesinin otoyol sürüş ortamını değiştirmesi beklenmektedir. Konvoy, yakındaki trafik koşulları ve trafik yönetim merkezinin kararları hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlar. Bu bilgi, güvenlik ve mobilitenin yanı sıra taşıyıcıların verimliliğini, yanıt verebilirliğini ve iş verimliliğini geliştirir. Kamyon konvoyu, yalnızca tasarımı ve operasyonları etkilemekle kalmaz, aynı zamanda nakliye ve lojistikte kargonun doğru bir şekilde yüklenmesi ve boşaltılması sürecini mükemmel bir şekilde otomatikleştirir. Kamyonu kesin konumlarda durdurmak, vinci otomatikleştirmek ve mandalı uzaktan sökmek için çeşitli sensörler kullanılır. Yönetim, kontrol merkezindeki yazılım kullanılarak derhal ele alınmalıdır. Kamyon konvoyu, büyük trafik kazalarını radikal bir şekilde azaltırken, aynı zamanda arkadan gelen kamyona hava direncini en aza indirerek artan yakıt verimliliği ve azaltılmış egzoz gazı nedeniyle çevreyi olumlu yönde etkileyecektir. Kamyon konvoy testleri iki adımda gerçekleştirilir. İlk adım, kamyon konvoy teknolojisini tasarlamak, ardından onu yerel koşullara göre test etmek ve iyileştirmektir. Bu deney, Scania ve Toyota tarafından İsveç ve Japonya'da bulunan araştırma merkezlerinde gerçekleştirilmiştir; ikinci adım, teknolojiyi Singapur'da gerçek koşullar altında test etmek ve iyileştirmektir (Jingwen vd., 2022: 29-33).

3.2. Etkinlik

Sürücüsüz taşıtlar yeni bir fenomen değildir ama muhtemelen dünyadaki en şok edici yeniliklerden biri olacaktır. Sürücüsüz kamyonların çevresel, kararlı ve sosyal faydaları bulunmaktadır. İlk olarak, otonom kamyonların benimsenmesi, nakliye verimliliğini önemli ölçüde artıracak ve kirliliği

azaltacaktır. Ayrıca araç hızını daha iyi kontrol edebilir ve trafik koşullarına daha hızlı yanıt verebilir, bu da yakıt verimliliğinin artmasına ve sürücü maliyetinin düşmesine yol açar ve böylece uzun vadede kamyon sahipleri için Toplam Sahip Olma Maliyetini (TCO) düşürür. Ayrıca sürücüsüz kamyonlar, sürücülerin mola vermesine gerek kalmadan yıl boyunca sürülebilir ve böylece sürüş süresi iyileştirilir. Bu kamyonlar ayrıca yüksek yakıt verimliliğine sahiptir, bu nedenle karbondioksit emisyonlarını ve yakıt maliyetlerini düşürür, bu da daha düşük çevresel etkilere yol açabilir. Örneğin, Avrupa'da, Nisan 2016'da sürücüsüz kamyonları test edilmiş ve lider kamyonun %5 yakıt tasarrufu yaparken takip eden kamyonların ise %10-15 yakıt tasarrufu sağladığını keşfedilmiştir (Tsugawa vd., 2016: 69-72). Kamyon konvoyu, bağlantılı ve sürücüsüz taşıtları (CAV) yola yerleştirmenin ilk örneği olabilir. Ayrıca nakliye ve lojistikte kullanılan bağlantılı ve otonom ağır yük taşıtlarında yakıt verimliliği, çevre, güvenlik ve kombinasyon konularında daha fazla fayda sağlayabilir. Bu, bir ağır yük taşıtının kablosuz olarak bağlanan, takip eden taşıtları yolda bir tren oluşturmak ve kararlar almak için yönlendirdiği yöntemdir. İki veya üç kamyon tek bir sıra halinde hareket eder, önde giden kamyonda taşıyıcı bulunur ve bunu araçtan araca (V2V) iletişim kullanan başka bir kamyon takip eder. En büyük avantajlarından biri, taşıyıcıların lider kamyon üzerinde birbirine daha yakın hareket edebilmesidir. Yüksek kapasiteli bir ağ ile kısa seyahat süresi ve daha az tehlikeli trafik koşulları, yakıt verimliliğinin artmasına neden olur. Bu, %28'e varan beklenen maliyet düşüşü ile daha yüksek kararlılık sağlar. Öndeki kamyonu takip eden kamyon, yorgunluğu ve dinlenme alanlarında harcanan zamanı azaltmak için önde giden kamyonu kullananın yerini alacak yedek bir taşıyıcıya da sahiptir. Takip eden kamyonlarda taşıyıcı olmaması durumunda taşıyıcılara ödenen ücretlerde de indirim yapılabilir (Zhang, vd.,2020: 1-5).

İkincisi, sürücüsüz kamyonlar stabilite açısından verimlidir. Mola gerektirmezler ve günün hangi saatinde olursa olsun sürülebilirler. Geleneksel kamyonların aksine, sürücüsüz kamyonlar, sürücülerin geceleri uyumasını gerektirmez ve insan sürücülerin kullandığı kamyonlardan daha hızlı gidebilir. Ulusal Karayolu Trafik Güvenliği İdaresi'ne göre, 2012 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde 333.000 ağır yük taşıtı kaza yapmış ve 3921 kişi ölmüştür. Yalnızca 2014 yılında toplam 3903 kişi (%73) ölmüş ve ağır yük taşıtlarının karıştığı kazalarda 111.000'den fazla kişi yaralanmıştır. 2014 yılında yaklaşık 438.000 ağır vasıta polise bildirilen trafik kazasına karışmıştır. Güvenlikle ilgili bir diğer önemli avantaj da ciddi kazaları azaltabilmeleridir. Özellikle sürücüsüz kamyonlar, yol güvenliğini artırmak ve insan hatasını azaltmak için teknolojileri entegre edebilir. Otomotiv uzmanlarına göre, otomatik acil durum freni, şerit tutma ve kör nokta monitörleri gibi gelişmiş cihazlarla donatılmış sürücüsüz kamyonlar, insan hatasının etkisini ortadan kaldırabilir ve kazaları azaltabilir. Crandall ve Formby'nin öne sürdüğü gibi, insan sürücüleri kamyonlardan hariç tutarak, karayolu taşımacılığı endüstrisinde kamyon sürücüsü eksikliği, kazalar ve yakıt maliyetleri gibi bekleyen birçok sorun çözülebilir (Crandall ve Formby, 2016: 27-32). Üçüncüsü, otonom kamyonların sosyal verimliliği

bulunmaktadır. Kamyonculuk geçmişten günümüze kadar bir erkek işi olarak sınıflandırılmış ve nitelenmiştir. Cinsiyet rolleri açısından bu klişe, kamyon taşımacılığı işinde hala yaygın olarak mevcuttur. Kadın kamyoncuları dâhil ederek klişeyi kırma çabalarına rağmen, sektör hala erkeksi kültürle doludur. Amerika Birleşik Devletleri'nde 3 milyondan fazla kamyon şoförü vardır; ancak bunların yalnızca %6'sı kadındır ve bu oran son 80 yılda temelden değişmemiştir. Buna karşılık, Amerika Birleşik Devletleri Çalışma Bakanlığı'na göre, kadınlar Amerika Birleşik Devletleri'ndeki tüm işçilerin %48'sini oluşturuyor. Kadın sürücülerin oranı 2000 yılından bu yana %4.5 ile %6 arasında sabit kalmıştır. Diğer araştırmalar, kadın kamyon şoförlerinin yüzdesinin daha da düşük olduğunu, %1 olduğunu öne sürmektedir. Birleşik Krallık'ta 1600'ü (%0.5) kadın olmak üzere 300.000 kamyon şoförü bulunmaktadır. Sürücüsüz kamyonları benimseyerek, kargo kamyoncularının rolü, bir kişinin her seferinde bir kamyonu sürmekten birden çok kamyonu izlemeye kadar değiştirilebilir. Sürücüsüz kamyonların benimsenmesi, nakliyecilerin ve kamyoncuların geleneksel sosyal ve kültürel algısının paradigmasını değiştirecektir.

3.3. Sorunlar

Sürücüsüz kamyonları benimsemenin hem avantajları hem de dezavantajları bulunmaktadır. Özellikle, yasa, yönetmelikler ve sorumluluklarla ilgili konular önemli engellerdir. Şu anda, sürücüsüz kamyonların halka açık yollarda sürülmesine izin verilmemektedir. Ayrıca, çoğu çalışma teknoloji engellerini ve bilgisayar korsanlığı gibi güvenlik sorunlarına dikkat çekmiştir. Bu, otoyollar, diğer araçlarla iletişim ve ilgili süreçler gibi yeni teknolojiye uyumlu olması gereken altyapı ile yakından ilgilidir. En çelişkili konu işgücündeki değişimdir. IBA'nın yakın tarihli bir raporuna göre, yapay zekânın hızlı yükselişi, gelecekte nihayetinde işsiz kalacak olan dünya çapındaki eski kamyoncuların iş dünyasını değiştirecektir. Bu, işsiz nakliyecileri ve kamyoncuları yeniden eğitmek ve başka anlamlı işlere yeniden entegre etmeye büyük bir ihtiyaç duyulacağı anlamına gelmektedir (Sethu, 2019, 368-370). Sürücüsüz taşıtların insan işlevi gerektirmeyen ileri bir teknolojiyi temsil ettiği iddia edilse de, teknoloji teoride olduğu gibi sürücüsüz kamyonlara kusursuz bir şekilde uygulanamamaktadır. Sürücüsüz kamyonların dünya çapında gerçekleştirilen yol testleri, acil durumlarda kamyonların içindeki taşıyıcıları kapsamıştır. Bu nedenle, sürücüsüz kamyonları fiili taşımada kullanmak için, taşıyıcı olarak nitelendirilen insan sürücülerin, rahatlayıp dinlenebilseler bile, her zaman sürücü koltuğunda oturmaları gerekmektedir.

Sosyal ve etik sorunlar da önemli kaygılar arasındadır. Sürücüsüz kamyonlar, sürücünün üzerindeki yükü açıkça azaltır, ancak aynı zamanda sürücüsüz kamyonların geleneksel algısı hakkında yeni düşüncelere de yol açabilir. Bu, taşıyıcıların sürücüsüz kamyonları nasıl kabul ettiğini etkiler; ancak, teknolojik fizibilite ve güvenilirlik kanıtlandıktan sonra taşıyıcıların, düzenlemelerin ve altyapının kabulü takip edilmeli ve böylece yakın gelecekte bu sorunlar çözülmelidir. Böylece,

sürücüsüz taşıtları benimsemede bahsedilen yukarıda belirtilen engelleri aşarak, lojistik hizmet sağlayıcıları, toplum ve tüketiciler için çeşitli faydalar sağlanabilecektir.

3.4. Sürücüsüz Kamyon Kullanma Vakaları

Dünya çapında sürücüsüz kamyonların test edilmesi ve kullanılmasına ilişkin birkaç örnek vardır. Örneğin Güney Kore'de konvoy oluşturma gerçekleştirilmiştir: arkadan gelen kamyonun sürücüsü öndeki taşıta yaklaştığında konvoy oluşturma moduna geçmektedir. Bundan sonra, öndeki aracın hızlanmasına ve yavaşlamasına dayalı gerçek zamanlı kontrol ile takip eden kamyon en az 17 metrelik bir mesafeyi korur. Öndeki kamyonun sürücüsü, yarı otonom sürüş yoluyla sürüş yorgunluğunu azaltabilir. Bu arada, bir sonraki kamyonun sürücüsü direksiyonu bırakabilir ve böylece sürüşten tamamen kurtulur. Kamyonların arasına başka bir aracın girmesi gibi öngörülemeyen olaylarla da başa çıkmak mümkündür. Konvoy kamyonlarının arasına başka bir araç girerse, takip eden kamyon otomatik olarak o araçla arasında en az 25 metrelik yeterli mesafeyi korur. Güney Kore'deki test sürüşü, öndeki kamyon beklenmedik bir durumda ani bir duruş veya fren yaptığında arkadaki kamyonun ani fren yapması için teknolojiyi başarıyla uygulamıştır (Jo vd., 2019: 38-41). Amerika Birleşik Devletleri'nde, 25 Ekim 2016'da sürücüsüz bir kamyonla ilk kargo taşımacılığını gerçekleştirmiştir. Dünyanın ilk ticari sürücüsüz taşıt teslimatı, iki saat içinde Colorado'dan 120 mil yol kat ederek başarılı olmuştur. Pist, otoyolda sürücünün yardımı olmadan gidebilir, trafik koşullarını doğrulayabilir, hızlanma ve hızı seçebilir ve şeridi koruyabilir. Haziran 2019'da USPS, Tuisimple ile işbirliği içinde posta taşıyabilen sürücüsüz kamyonlarının deneme çalıştırmasını da tamamlamıştır. USPS, 1000 millik bir yolda Dallas, Teksas'tan Phoenix, Arizona'ya hareket ederken sürücüsüz kamyonlarını test etmiştir, ancak bu testin asıl amacı güvenliği doğrulamaktır. Diğer bir örnek, Aralık 2019'da Seviye 4 sürücüsüz kamyonlarıyla ABD kıtasının Doğu-Batı arası başarılı nakliyesidir. Sürücüsüz kamyon, California'dan Pennsylvania'ya ulaşmıştır ve Seviye 4 sürücüsüz bir kamyon olarak, deneme sürüşü sırasında ABD kıtasını ilk geçen taze kargo dolu soğutmalı konteynerler olmuştur.

Test sürüşünde kullanılan sürücüsüz sistemde, multi-modal sensör derin öğrenme görsel algoritması ve SLAM (konum tahmin ve çevresel haritalamanın paralel işlenmesi) teknolojisi kullanılmış, araca bir sürücü ve bir mühendis eşlik etmiştir (Miao vd., 2021: 30285). Rota, deniz seviyesinden 3.5 kilometre yükseklikte yağmur ve kar gibi kötü hava koşullarına, yapım aşamasında olan yollara ve birkaç kilometre uzunluğundaki uzun tünellere karşı test edilmiştir. Mayıs 2021'de şirket, Arizona'dan Oklahoma'ya nakliyat test edilmiştir. Aynı gün, Meksika sınırına yakın Nogales'te bir tarımsal üretim ve dağıtım şirketi olan Zimara'nın deposundan karpuz yüklü bir kamyon, dört eyaleti geçtikten sonra Oklahoma City'deki bir lojistik merkezine ulaşmıştır. Nakliyat genellikle 24 saat 6 dakika sürerken, süre 10 saat azaltılarak 14 saate düşürülmüş ve bu da sürücülerin ulaşım süresinden % 42 daha düşük olmuştur. Talep odaklı pazar eğilimi daha net hale geldikçe, talebi karşılamak için

kesintisiz tedarik sağlamak için sürücüsüz kamyonların çağı gelmelidir.

3.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Üzerine Etkiler

Geleceğin uçan arabası hala imkânsız bir düş olabilir, ancak sürücüsüz kamyonculuk birçok işletme için hızla görüş alanına giriyor. İnsan sürücüsü olmayan, teknolojiyle donatılmış kamyonlar şu anda dünyanın her yerinde test ediliyor. Şirketler, otonom bir filonun çok da uzak olmayan bir gelecekte işlerine nasıl yardımcı olabileceğini keşfetmekle ilgileniyor. Maliyetlerin düşürülmesi ve süreçlerin basitleştirilmesi, tartışacağımız birçok avantajdan bazılarıdır.

3.5.1. Nakliye Maliyetlerinden Tasarruf

Sürücüsüz kamyon taşımacılığı ile, sürüş işlevine insan katılımı önemli ölçüde azaltılabilir. Bu nedenle, insan sürücülerle ilgili maliyetler de düşecektir. Örneğin şirketler, gece sürüşü veya uzun mesafeli yolculukların işgücü maliyetlerini ortadan kaldırabilir. Şirketler, sigorta ve kaza sorumluluğu gibi insan sürücülerle bağlantılı diğer maliyetleri de ödemek zorunda kalmayacaktır.

İnsan kaynaklı sürüş hatalarının azaltılması, daha az kazaya yol açabilir ve sürücüsüz kamyonlar, sürücülerin gece dinlenmesi gerektiğinde nakliyenin durması ihtiyacını ortadan kaldırabilir.

İşletmeler yakıt kullanımında da bir iyileşme göreceklerdir. Sürücüsüz kamyonlar maliyetli gecikmelerden kaçınmak için rotalarını nasıl değiştireceklerini bilecek ve ideal sürüş hızlarına bağlı kalacak şekilde programlanabilecektir. Elektrikli kamyonlar, gaz emisyonlarını neredeyse tamamen ortadan kaldırabilen petrol bazlı yakıt ihtiyacını da ortadan kaldırabilir. Otonom kamyonlar, daha akıllı rota kararları vererek seyahat sürelerini kısaltabilir ve nakliye maliyetlerini azaltabilir.

3.5.2. Sürücü Eksikliği Sorununu Çözülmesi

Bugün yollarda yeterince kamyon sürücüsü bulunmayışı, dünya çapında bir sorundur. Sorunu çözmek için birden fazla çözüm araştırılıyor ve öneriliyor. Ancak, sürücüsüz kamyonculuk bu sürücü açığını kolayca doldurabilir. Programlanabilir araçlar, yolda ihtiyaç duyulan sürücü sayısını azaltmak için olası bir çözüm olarak ortaya çıkıyor. Bu tür kamyon taşımacılığında yeni iş fırsatları mevcuttur. Otonom kamyon filolarını kontrol ederken evde (veya bir ofiste) kalma yeteneği, daha fazla insanı ulaşım endüstrisine katılmaya teşvik edebilir.

3.5.3. Dağıtım Merkezlerinin Yer ve Sayısının Değiştirilmesi

Yollarda daha fazla kamyon olması, üretim ve dağıtım merkezleri için iki farklı yol oluşturabilir. Bir seçenek, dağıtım merkezlerinin sayısında bir azalmaya yol açacak şekilde nakliye maliyetini düşürecektir. Mevcut merkezler ya büyütülebilir ya da merkezi konumlara birleştirilebilir. Ancak daha kısa tedarik süreleri, dağıtım merkezlerinin sayısında da artışa neden olabilir. Otonom kamyon taşımacılığı ile, yoldaki daha fazla sayıdaki kamyon, sevkiyat için mevcut ürünlerin sayısında veya

çeşitliliğinde bir artışa yol açabilir. Bir şirketin bu iki seçenekle izleyeceği yön, o işletmenin işletme modeline ve sektördeki nişine bağlı olacaktır. Bazıları daha da fazla tasarruf etmek için konsolide olurken, diğerleri yeni tüketicilere ulaşmak için genişlemek isteyecektir.

3.5.4. Konvoy Tabanlı Kamyon Filolarının Oluşturulması

Sürücüsüz kamyon taşımacılığı, işletmelerin kamyon konvoyları oluşturmasına izin verebilir. Lider kamyon tarafından kontrol edilen ve konvoy halinde ilerleyen bu filolar, aynı anda tek bir yere varacaktır. Bir kişi gerektiğinde birden fazla konvoyu yönetebilir ve kamyonları ayrı ayrı bölebilir. Kamyon konvoyları, tam kamyon dolusu sevkiyatlarda görülen daha büyük sevkiyat hacimlerinin teslimatındaki gecikmeleri azaltacaktır. Aynı zamanda, bireysel araçları kontrol eden çok sayıda kişiye sahip olma ihtiyacını da azaltacaktır (McAuliffe vd., 2020). Kamyon konvoyları aynı anda yola çıkıp varış noktalarına birlikte varabiliyorsa, büyük sevkiyatlar artık sorun olmayacaktır. Bu aynı zamanda tüketicilere veya işletmelere ihtiyaç duydukları ürünleri daha hızlı alabilir. Teslimat sürelerini kısaltmak herkesi mutlu eder.

3.5.5. Tedarik Zinciri Otomasyonu

Gelecekte, sürücüsüz kamyon taşımacılığı, tedarik zincirinin ana operatörlerin insanlar olmadığı yegane parçası olmayacaktır. Yükleme ve boşaltmayı da otomatikleştirmek, insan kaynaklı maliyetlerde ve işçilikte daha fazla azalmaya yol açacaktır. Bazı şirketler hâlihazırda sürücüsüz forkliftlere ve diğer otomatikleştirilmiş depo makinelerine sahiptir, ancak şu anda daha fazla otomasyon araştırılmaktadır.

Otomatikleştirilmiş ekipman, nihayetinde gerçek bir 7/24 tedarik zincirine yol açabilir. Böyle bir tedarik zincirinde, kamyonlar boşaltırken diğerleri yükleyebilir ve yine diğerleri aynı dağıtım merkezinden, saat kaç olursa olsun aynı anda konvoy halinde yola çıkabilir. Gündüz ve gece vardiyasında çalışanlar bu otomatik cihazları denetleyebilir ve herhangi bir hata olması durumunda küçük sorunları düzeltmeye veya işleri yeniden programlamaya hazır olabilir. İş liderlerinin bu değişiklikleri nasıl ele alacaklarını ve hem sürücüsüz filoların hem de bağlantılı tüketicilerin taleplerini nasıl karşılayacaklarını düşünmeleri için hâlâ zamanları vardır (Perussi vd., 2019: 35-38). Ayrıca, bu tür tedarik zinciri otomasyonunu uygularken dikkate alınması gereken teknolojiler de vardır. Bulut tabanlı teknolojiler, özellikle dünyanın dört bir yanına dağılmış işletmeler ve çalışanlar için bu ortamda önemli roller oynayacaktır. Bulut tabanlı ERP sistemlerini kullanmak, şirketlerin sürekli ve dağıtılmış tedarik zincirlerini etkili bir şekilde denetlemesine ve sürdürmesine yardımcı olabilir (Giannakis vd., 2019: 587). Daha hızlı ürün sevkiyatı için talep arttıkça, sürücüsüz nakliye, işletmelerin ürünleri alıcılarına zamanında ulaştırmasına yardımcı olabilir. Bu teknolojinin masaya getireceği değişiklikler aynı zamanda tedarik zinciri yöntemlerini de etkileyecektir. Teslimatları işlemenin ve ürün yaratmanın yeni yolları, bu dalgalanma etkisinin bir parçası olacaktır. Sürücüsüz kamyon taşımacılığı, şirketler için

maliyetlerde büyük düşüşler getirecektir. İşletmeler araçlarını elektrik gücüyle çalıştırmayı seçerse emisyonları da azaltacaktır. Sürücüsüz kamyon taşımacılığı, tedarik zinciri yönetiminin her adımına gerçekten fayda sağlayabilecek yeni bir teknolojidir.

4. SONUÇ

Bu çalışma, sürücüsüz kamyonların taşımacılıkta reform yapmasını ve tüketicilerin ve firmaların yararına güvenli ve yenilikçi yeni teknolojinin benimsenmesini teşvik etmesini önermiştir. Yoğun rekabet ve teknolojik gelişmeye bağlı olarak ilerleyen Lojistik 4.0, dijital lojistiği uygulayarak lojistik yönetimi, ürün akışı ve bilgi akışını sağlamaktadır. Ayrıca Nesnelerin İnterneti, Yapay Zekâ ve Sürücüsüz Taşıtlar gibi gelecek nesil teknolojilerin ilerlemesi ve uygulama alanlarının genişletilmesi, küçülme ve standardizasyon yoluyla lojistiğin temel yapısını değiştirmektedir. Buna göre sürücüsüz taşıtlar geleceğin lojistiğinde önemli hale gelecek. Küresel muhasebe ve danışmanlık şirketi KPMG tarafından yayınlanan "2020 KPMG AVRI (Otonom Araçlar Hazırlık Endeksi)"ne göre Singapur birinci, Amerika Birleşik Devletleri ikinci ve Güney Kore yedinci sırada yer almıştır. BT şirketlerinin aktif olarak devreye girmesiyle teknolojik ilerlemenin hızlandığı görülmektedir. Lojistikte tipik bir taşıma modu olan kamyonların, kamyon sürücülerinin neden olduğu kazalara karışma olasılığı daha yüksektir. Son 30 yılda yapılan çalışmalar, uykululuk ve MVA'lar arasında açık bir ilişki olduğunu kanıtlamıştır. Bu koşullar altında, yalnızca artan iş gücünün yöntemine bağlı kalmak, yalnızca yaşlanan birçok ülkede yaşlı taşıyıcıların sayısını artıracak ve bu da yaşla birlikte muhakeme kötüleştiği için kazalara yol açabilecektir. Son zamanlarda sürücüsüz kamyonlara yönelik kamu ilgisindeki artış, kargo taşımacılığı ve lojistik işini değiştirmiştir.

Sürücüsüz kamyonların benimsenmesi, nakliye maliyeti ve yapısı açısından verimliliğin yanı sıra ekonomik verimliliği artırır, bu da tüketim mallarının birincil maliyetlerini düşürür ve böylece verimli bir döngü oluşturur. Konvoy oluşturma, sürücüsüz kamyonların verimliliğini artırmak için önemlidir. Konvoy oluşturma, trafik koşulları ve trafik yönetim merkezinin kararları hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlayabilir, bu da taşıyıcıların verimliliğini, yanıt verebilirliğini ve konforunu olduğu kadar kararlılığı ve hareketliliği de artırır. Dahası, kamyon konvoyu, lojistikte kargoyu doğru bir şekilde yükleme ve boşaltma sürecini mükemmel bir şekilde otomatikleştirebilir.

Bu çalışma aynı zamanda sürücüsüz kamyon taşımacılığının güvenlik, çevresel ve sosyal faydalarını da özetlemektedir. Sürücüsüz kamyonlar mola gerektirmez, gece gündüz kullanılsa bile yorulmaz, belirsizliği yoktur, yol güvenliğini arttırabilir, sürücü kaynaklı kazalara neden olabilecek faktörleri teknoloji ile kontrol edebilir, araç hızını kontrol edebilir ve hızlı tepki verebilir. Bu, uzun vadede yakıt verimliliğini artırır ve karbondioksiti azaltarak çevreye fayda sağlar. Ayrıca sürücüsüz kamyon taşımacılığı, kamyon taşımacılığındaki cinsiyet rollerine ilişkin klişelerin üstesinden gelmeye

yardımcı olabilir. Kamyonculuk geçmişte erkek merkezli bir iş olarak sınıflandırılmıştı. Sürücüsüz kamyonların benimsenmesi, taşıyıcıların rolünü, bir seferde bir kamyonu kullanan bir kişiden konvoy altında birden fazla kamyonu kontrol etmeye değiştirecek; bu, kamyon taşımacılığının geleneksel maskülen imajını dönüştürmeye yardımcı olabilecektir.

Bununla birlikte, sürücüsüz kamyon taşımacılığının da bazı sorunları vardır. İlk olarak, mevcut düzenlemeler yalnızca sürücüsüz kamyonların kamuya açık yollarda izinle sürülmesine izin veriyor. İkincisi, teknolojik engeller ve bilgisayar korsanlığı gibi güvenlik sorunları da olabilir. Üçüncüsü, sürücüsüz kamyonlar, istihdamı olumsuz etkileyebilecek insan müdahalesi gerektirmeyen tipik bir teknoloji olarak kabul ediliyor. Bununla birlikte, dünya çapında gerçekleştirilen sürücüsüz kamyonların yol testleri, acil durumlarda içlerinde taşıyıcılara sahipti. Bu nedenle, gerçek nakliyede sürücüsüz kamyonları çalıştırırken, sürücü koltuğuna taşıyıcı olarak nitelendirilen insan sürücülerin oturması gerekir. Bu nedenle, gerçekçi bir şekilde, sürücüsüz taşıtları benimsemek, taşıyıcılardan mutlaka ayrı düşünülemeyecektir. Dördüncüsü, sosyal ve etik açılardan sürücüsüz kamyonlar geleneksel kamyonlardan farklıdır. İkisi arasında güvenilirliği bozabilecek bir boşluk olabilir. Bununla birlikte, teknolojik fizibilite ve güvenilirlik kanıtlandığında, taşıyıcılar doğal olarak sürücüsüz kamyonları kabul etmeli ve güvenmelidir.

KAYNAKÇA

Carstensen, G. (2001, December) ‘‘Lastbiluheld-en dybdeanalyse af 21 uheld’’ In Proceedings from the Annual Transport Conference at Aalborg University, 8(1).

Chopra, R. (2020) Design of Lean Manufacturing with the Use of Discrete Event Simulation (Doctoral dissertation, Polytechnic University of Turin).

Crandall, R., & Formby, S. (2016) ‘‘Is that a driverless truck alongside you’’, ISE Magazine, 6: 26-31.

EFT (2018). Global Logistics Report. 2018.

Giannakis, M., Spanaki, K., & Dubey, R. (2019) ‘‘A Cloud-Based Supply Chain Management System: Effects On Supply Chain Responsiveness’’, Journal of Enterprise Information Management, 32(4): 585-607.

Han, W., Zhao, J., & Chang, Y. (2021) ‘‘Driver behaviour and traffic accident involvement among professional heavy semi-trailer truck drivers in China’’, PLOS ONE, 16(12): 1-11.

Jingwen, L., Fang, Y., Yaqian, N., Jingzhi, W., & Yongsheng, Y. (2022, November) Research on driverless truck platoon control based on improved variable time headway policy. In 2022 International Symposium on Sensing and Instrumentation in 5G and IoT Era (ISSI) (pp. 24-28). IEEE.

Jo, Y., Kim, J., Oh, C., Kim, I., & Lee, G. (2019) ‘‘Benefits of travel time savings by truck platooning in Korean freeway networks’’, Transport Policy, 83: 37-45.

Lee, D., & Hess, D. J. (2020) ‘‘Regulations for on-road testing of connected and automated vehicles: Assessing the potential for global safety harmonization’’, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 136: 85-98.

Makino, H., Tamada, K., Sakai, K., & Kamijo, S. (2018) ‘‘Solutions for urban traffic issues by ITS technologies’’, IATSS research, 42(2): 49-60.

McAuliffe, B., Raeesi, A., Lammert, M., Smith, P., Hoffman, M., & Bevly, D. (2020) Impact of mixed traffic on the energy savings of a truck platoon (No. NREL/CP-5400-78218). National Renewable Energy Lab.(NREL), Golden, CO (United States).

McCarthy, R. L. (2022) ‘‘Autonomous Vehicle Accident Data Analysis: California OL 316 Reports: 2015–2020’’, ASCE-ASME J Risk and Uncert in Engrg Sys Part B Mech Engrg, 8(3).

Mertens, K. G., Rennpferdt, C., Greve, E., Krause, D., and Meyer, M. (2022) ‘‘Reviewing the Intellectual Structure of Product Modularization: Toward a Common View and Future Research Agenda’’, The Journal of Product İnnovation Management.

Miao, S., Shen, C., Feng, X., Zhu, Q., Shorfuzzaman, M., and Lv, Z. (2021) ‘‘Upper Limb Rehabilitation System for Stroke Survivors Based on Multi-Modal Sensors and Machine Learning’’, IEEE Access, 9: 30283-30291.

Morrow, P. C., and Crum, M. R. (2004) ‘‘Antecedents of Fatigue, Close Calls, and Crashes Among Commercial Motor-Vehicle Drivers’’, Journal of safety research, 35(1): 59-69.

Özdağoğlu, A. and Bahar, S. (2022) “Logistics 4.0 and Smart Supply Chain Management”, Yakut, E. (Ed.) Industry 4.0 and Global Businesses, Emerald Publishing Limited, Bingley: 163-183.

Perussi, J. B., Gressler, F., and Seleme, R. (2019) ‘‘Supply Chain 4.0: Autonomous Vehicles and Equipment to Meet Demand’’, International Journal of Supply Chain Management, 8(4): 33-41.

Sethu, S. G. (2019, April) The Inevitability of an International Regulatory Framework for Artificial Intelligence. In 2019 International Conference on Automation, Computational and Technology Management (ICACTM) (pp. 367-372). IEEE.

Sindhwani, R., Behl, A., Sharma, A., and Gaur, J. (2022) ‘‘What Makes Micro, Small, and Medium enterprises not adopt Logistics 4.0? A Systematic and Structured Approach Using Modified-Total İnterpretive Structural Modelling’’, International Journal of Logistics Research and Applications, 1-26.

Tsugawa, S., Jeschke, S., and Shladover, S. E. (2016) ‘‘A Review of Truck Platooning Projects for Energy Savings’’, IEEE Transactions on Intelligent Vehicles, 1(1): 68-77.

Zhang, L., Chen, F., Ma, X., and Pan, X. (2020) ‘‘Fuel Economy in Truck Platooning: A Literature Overview and Directions for Future Research’’, Journal of Advanced Transportation, 2020.

VOLATILITY SPILLOVER AMONG WTI CRUDE OIL, COTTON, CORN AND COCOA

Danai DIAKODIMITRIOU*

ABSTRACT

This paper examines empirically the volatility co movement among WTI crude oil, corn, cotton, and cocoa during 2000-2022 with monthly data. The methodology is based on BEKK multivariate garch to present the volatile co-movement and detect the contagion effect. Also, for the robustness of results we employ the wavelet coherence analysis that considers nonlinear behavior of our series and their coherence characteristics over time and frequency. The empirical findings indicate positive correlations among all couples on average. Also, the findings determine the higher correlations during Global financial crisis, Eurozone Sovereign debt crisis, Covid-19 crisis, and Russo-Ukrainian War, which confirms the contagion effect. The wavelet analysis goes along with the results from BEKK model, which are satisfied and amplified with long run and short run relationships.

Keywords: *Crude oil, Agriculture prices, Wavelet Coherence Analysis, Multivariate garch.*

JEL classification*: C58, G01, G10.*

1. INTRODUCTION

The literature in volatility co movement is plentiful. The literature especially around financial markets and commodities raise significant interest because of the volume of transactions that are placed

* Postgraduate student in MBA, University of Patras, Patras, Greece, E-mail: danai_diakodimi@upatras.gr, ORCID 0000-0001-7676-059X.

daily. Commodities, especially agricultural goods present significant interest for investors. Moreover, global financial crisis has significantly affected all aspects of economy and day to day life, which is captured in stock market and the prices of commodities. This effect has also observed during European sovereign crisis as well as Covid 19 crisis and Russoukranian war.

Many authors investigate the type of effect that crisis have in stock markets and the price of commodities. Previous work indicates that comovement among the commodities prices, as well as gold, are affected by changes in economy and political uncertainty. Methodologies such as cointegration and causality tests show changes in the relationship of future of commodities and gold for the period from1989 to 2010. (Natanelov et al. 2011) Moreover, previous research show that before and during Covid-19 crisis there is conditional volatility spillover among agricultural commodities market and energy markets, especial from agricultural futures to energy futures (Tiwari et al. 2022). Moreover, the findings of the same research show that previous and during the pandemic the volatility spillover among the two markets is observed at various levels. The same phenomenon is observed in the connectedness among the same markets. The volatility spilllover among agricultural futures and oil during Covid 19 is confirmed by Hung (2021) research, by implementing Diebold and Yilmaz (2012) volatility index and wavelet coherence analysis. Research in pre-pandemic years show that from 1986 to 2006 there is negative correlation among agricultural commodities and crude oil prices. In contrast during the period 2006 to 2016 there is higher connectedness, linked to higher connectedness of the markets in the long run period. (Yahya, Iglend and Dahl 2019) A study including the financial global crisis of 2008 and the years after 2007, when commodities started to largely financialized, examine the correlation of crude oil and agricultural commodities from 2000 to 2018 produced significant results. Pal and Mitra (2019) implemented three GARCH models to investigate the correlation among the markets. The results show higher correlation between crude oil and energy commodities in comparison to crude oil and agricultural commodities such as wheat and oats.

2. DATA SET

In this study we utilize monthly data for agricultural commodity prices and crude oil prices. Especially the monthly price of Cocoa, Corn, Cotton and WTI crude oil from January 2000 to October 2022. The data were derived from Federal Reserved Bank an online database.

Table 1. Descriptive Statistics

	WTI	RCOCOA	RCORN	RCOTTON
Mean	0.001853	0.001421	0.002080	0.001191
Median	0.007654	0.002044	0.000861	0.002355
Maximum	0.229303	0.078354	0.095397	0.089371
Minimum	-0.237361	-0.081441	-0.106605	-0.116841
Std. Dev.	0.045414	0.024695	0.026522	0.025787
Skewness	-0.970306	-0.156421	-0.161052	-0.594820
Kurtosis	10.21985	3.726138	4.683958	6.467003
Jarque-Bera	635.7742	7.111037	33.43644	152.8271
Probability	0.000000	0.028567	0.000000	0.000000
Observations	273	273	273	273

Moreover, we observe from the same table that crude oil has 0.229303 maximum which is higher than all other maximum. Crude oil also has the lower minimum.

From the table of descriptive we observe for all returns negative skewness and kurtosis above 3 which indicates a leptocyrtic distribution. For this reason, the BEKK model is estimated by student distribution.

Also the time series of actual prices of agricultural commodities and crude oil as well as their returns in Appendix figure A1 and figure A2.

3. METHODOLOGY

Previous literature on volatility spillover and contagion effect mainly employ multivariate GARCH models (BEKK, DCC, GO-GARCH), wavelet coherence analysis, Diebold and Yilmaz (2009, 2012, 2014). In this study multivariate GARCH model (BEKK) and wavelet coherence analysis was employed. Multivariate GARCH model (BEKK) was used, instead of other methodologies for investigating volatility spillover among commodities, because it provides the dynamic correlations also it provides the advantage of examining the commodities at tetravariate level. Excluding the limitation of examining the commodities one pair at a time. Wavelet coherence analysis was employed because it provides the opportunity to investigate the frequency and time connectedeness at the same time between two commodities. Also, it provides the advantage to examine the comovement among assets in short run and long run period.

The Multivariate GARCH model, BEKK (1,1) by Engle and Kroner (1995) that was employed is described by the equation below:

The covariance matrix of multivariate BEKK model is defined as

$$H_t = \bar{s}\,(1\text{-}\alpha\text{-}\beta) + \alpha\,(r_{t-1}r'_{t-1}) + \beta H_{t-1}$$

The wavelet coherence analysis of Torrence and Webser (1998) that was employed describes the crosswavelet of two time series by the equation below:

$$R^2(\tau, s) = \frac{|S(s^{-1}W_{xy}(\tau,s)|^2}{S(s^{-1}|W_x(\tau,s)|^2)S(s^{-1}|W_y(\tau,s)|^2)}$$

4. RESULTS

The results from BEKK model is shown in the table below:

From the table of BEKK (1,1) and the mean equation is observed that Constant of first equation and Constant of fourth equation is statistically significant by examining p value < 0,05. Also from the variance equation it is observed that parameters a_1 and b_1 as well as degree of freedom statically significant.

Table 2. BEKK (1,1)

BEKK Model				
	Coefficient	Standard Error	t-value	P-value
Mean Equation				
Cst1	0.006085	0.0023409	2.600	0.0099
Cst2	0.001862	0.0015415	1.208	0.2282
Cst3	0.002229	0.0014876	1.499	0.1352
Cst4	0.002693	0.0014051	1.916	0.0564
Variance Equation				
C_11	0.025233	0.0051803	4.871	0.0000
C_12	0.002647	0.0014609	1.812	0.0712
C_13	0.001662	0.0012759	1.302	0.1940
C_14	0.003662	0.0013051	2.806	0.0054
C_22	0.016389	0.0032772	5.001	0.0000
C_23	0.001270	0.0012534	1.013	0.3121
C_24	0.000243	0.0011081	0.2192	0.8267
C_33	0.017118	0.0033499	5.110	0.0000
C_34	0.002490	0.0012736	1.955	0.0517
C_44	0.014139	0.0026692	5.297	0.0000
b_1	0.676545	0.12786	5.291	0.0000
a_1	0.381131	0.049774	7.657	0.0000
df	7.482575	1.5360	4.871	0.0000
No. Observations :273	No. Parameters:17			
No. Series:4	Log Likelihood: 2412.155			

From the Figure 1 of it is observed that all couples have higher correlations at 2007, 2011, 2020 and 2022. This is probably due to Global financial crisis, European sovereign crisis, Covid 19 crisis and russoukranian war.

Figure 1. Dynamics Correlations

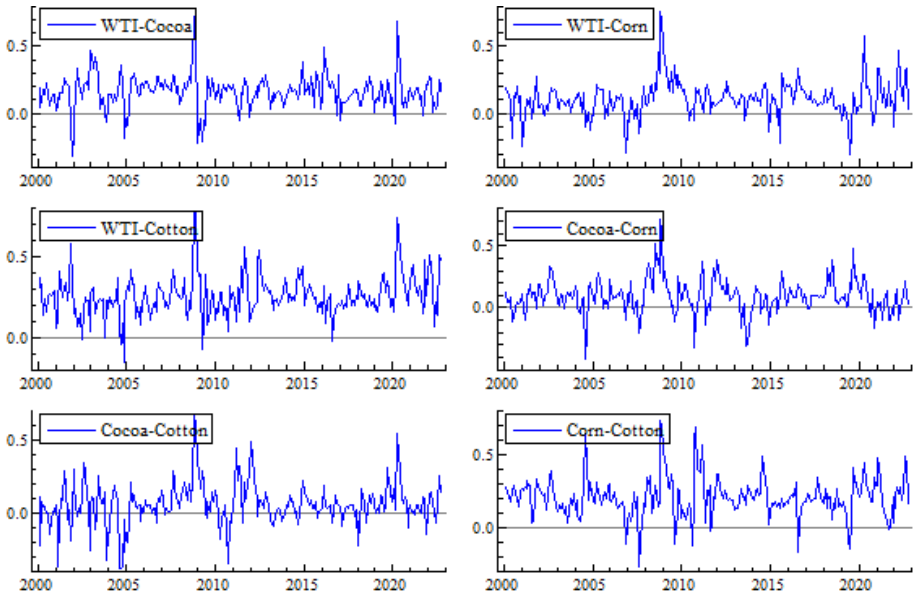
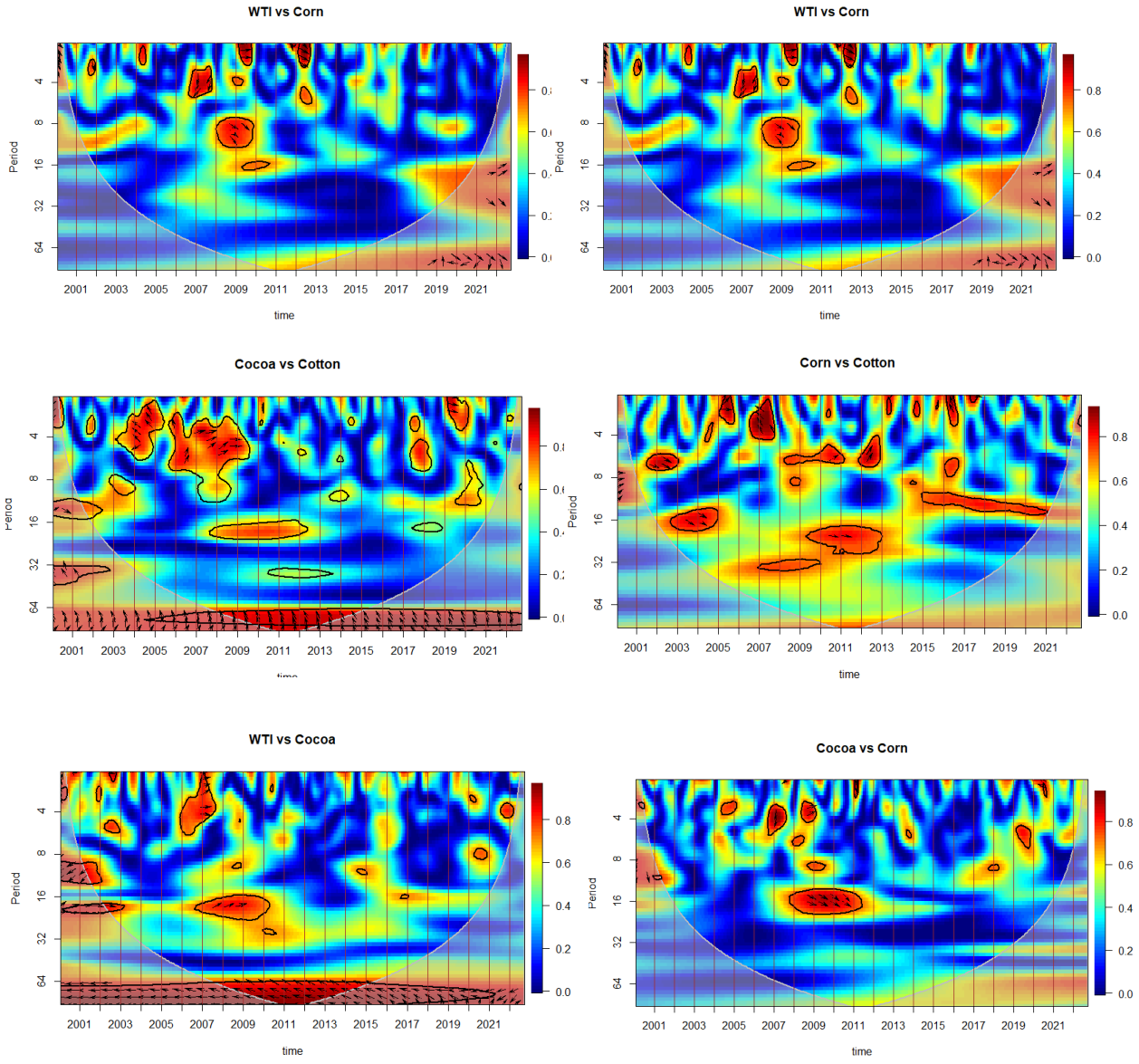


Figure 2. Wavelet Analysis



Before the analysis of the results of the wavelet coherence analysis it should be noted that the horizontal axis represents the time and the vertical the period while the red spots indicate high correlations and blue spots lower correlations. Specifically, there is as a scale from warmer to colder colors indicating the level of correlation from higher to lower. Also, the white transparent space indicates the statistically insignificant space. Moreover, in the figure the long run period is present from the 16 period and above, and below it is the short run period. The arrows point to the right represent high correlation and the same direction of movements for the assets. The arrows pointing to left represent low correlation. The arrows pointing down represent the time period that the first asset is lagging. The arrows pointing to the left and up indicate that the first commodity is leading and if the arrows point to the left the second commodity is leading. If the arrows point to right and up the first asset is leading and if the arrows point to right and down, it means that the second asset is leading.

From Figure 2 it is observed that all couples of assets present higher correlations during 2007, 2011, 2020 and 2022 mostly on long run period. This confirms the results from BEKK model.

5. CONCLUSION

In this study we examined the volatility spillover on agricultural commodities and Crude oil by employing BEKK multivariate GARCH model and wavelet coherence analysis. This was achieved by investigating data from 2000 to 2022 in monthly period for the price of cocoa, cotton, corn and crude oil.

The results from BEKK multivariate GARCH model and the wavelet coherence analysis indicate that there is volatility spillover among certain times of uncertainty. Specifically, during 2007, 2011, 2020 and 2022. These years are characterized by Global Financial Crisis, European Sovereign Crisis, Covid 19 Crisis and Russo-Ukrainian War. This information is useful for portfolio diversification as it shows that during these crises there is comovement among commodities. Moreover, it is important to investigate the prices of agricultural commodities and crude oil as they have significant impact on social welfare.

REFERENCES

Diebold, F. X., and Yilmaz, K. (2009) “Measuring Financial Asset Return and Volatility Spillovers, with Application to Global Equity Markets.” The Economic Journal, 119(534), 158-171.

Diebold, F. X., and Yilmaz, K. (2012) “Better to give than to receive: Predictive Directional Measurement of Volatility Spillovers.” International Journal of Forecasting, 28(1), 57-66.

Diebold, F. X., and Yılmaz, K. (2014). “On the Network Topology of Variance Decompositions: Measuring the Connectedness of Financial Firms’’, Journal of econometrics, 182(1): 119-134.

Hung, N. T. (2021) “Oil Prices and Agricultural Commodity Markets: Evidence from Pre and during COVID-19 Outbreak.” Resources Policy, 73: 102236.

Natanelov, V., Alam, M. J., McKenzie, A. M., and Van Huylenbroeck, G. (2011) “Is There co Movement of Agricultural Commodities Futures Prices and Crude Oil?”. Energy Policy, 39(9): 4971-4984.

Pal, D., and Mitra, S. K. (2019) “Oil Price and Automobile Stock Return co-Movement: A Wavelet Coherence Analysis.” Economic Modelling, 76: 172-181.

Tiwari, A. K., Abakah, E. J. A., Gabauer, D., and Dwumfour, R. A. (2022) “Dynamic Spillover Effects Among Green Bond, Renewable Energy Stocks and Carbon Markets During COVID-19 Pandemic: Implications for Hedging and İnvestments Strategies.” Global Finance Journal, 51, 100692.

Yahya, M., Oglend, A., and Dahl, R. E. (2019) “Temporal and Spectral Dependence between Crude Oil and Agricultural Commodities: A Wavelet-Based Copula Approach.” Energy Economics, 80: 277-296.

APPENDIX

Figure 3. Time Series of Actual Prices of Commodities

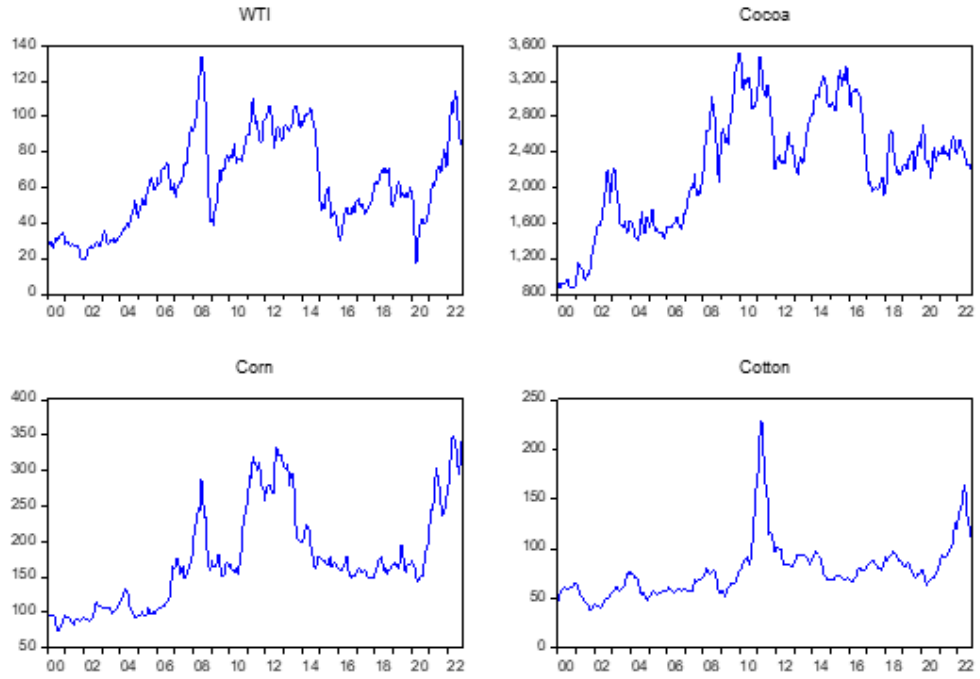
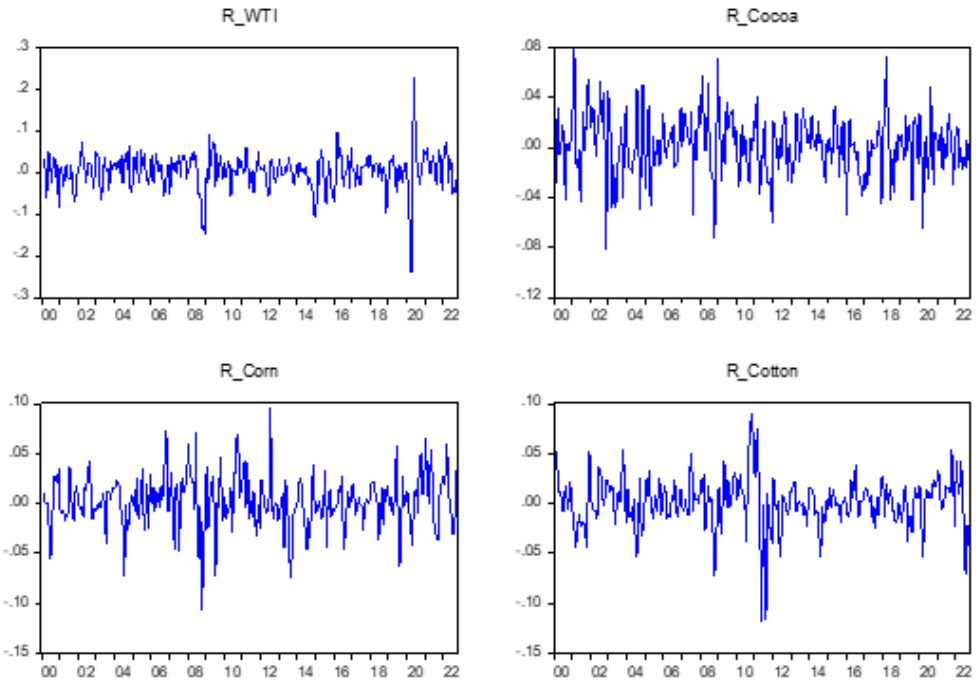


Figure 4. Returns of Commodities



OMNICHANNEL RETAILING: EXPLORATION OF GEN Z'S ACCEPTANCE OF AI AND RELATED TECHNOLOGY

Min LIU*

ABSTRACT

The omnichannel strategy has become a global trend and has been adopted by many retailers. The strengths of the omnichannel retailing lie in the integration of multiple channels and the provision of seamless customer experience. Besides, consumer behaviors are enormously transformed by technology. AI is one of the typical technologies that have a range of adoptions in the supermarket sector, which serves as a competitive advantage for retailers. The extant research has made numerous contributions to this research area. However, little attention is paid to examining consumers' acceptance of AI and related technologies in omnichannel retailing. Since generation Z is one of the mainstream consumer groups in omnichannel retailing, this study chooses generation Z as the focus group. Therefore, this study examines the determining components of generation Z's behavioral intention to use AI and related technologies by applying the modified Unified Theory of Acceptance and Use of Technology model (UTAUT), where two additional factors, namely perceived security (PS) and personal innovativeness (PI), are incorporated. The conceptual model is tested empirically using primary data from 262 participants who are mainly college students in China. The findings suggest that performance expectancy (PE), social influence (SI), and personal innovativeness (PI) play a significant role on generation Z's behavioral intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process, where the relationships are mediated by consumers' attitude towards technology (ATT). This study contributes to the existing research area by introducing a modified UTAUT model and filling the research gap in this research area, and also drawing some implications for omnichannel retailers in developing their omnichannel strategies.

***Anahtar Kelimeler**: Omnichannel retailing, AI, UTAUT model, generation Z, behavior intention, China.*

***JEL Sınıflandırması**: O43, O14, O11.*

* Wenzhou-Kean University, E-mail: liumin@kean.edu,

ÇOK KANALLI PERAKENDECİLİK: Z KUŞAĞININ YAPAY ZEKAYI VE İLGİLİ TEKNOLOJİYİ KABULÜNÜN KEŞFİ

ÖZET

Çok kanallı strateji küresel bir trend haline geldi ve birçok perakendeci tarafından benimsendi. Omnichannel perakendeciliğin güçlü yanları, birden fazla kanalın entegrasyonunda ve kusursuz müşteri deneyiminin sağlanmasında yatmaktadır. Ayrıca, tüketici davranışları teknoloji tarafından büyük ölçüde dönüştürülmektedir. Yapay Zeka, perakendeciler için rekabet avantajı sağlayan, süpermarket sektöründe çeşitli uyarlamalara sahip tipik teknolojilerden biridir. Mevcut araştırma, bu araştırma alanına çok sayıda katkı sağlamıştır. Ancak, çok kanallı perakendecilikte tüketicilerin yapay zeka ve ilgili teknolojileri kabulünün incelenmesine çok az ilgi gösteriliyor. Z kuşağı, çok kanallı perakendecilikte ana akım tüketici gruplarından biri olduğundan, bu çalışmada odak grup olarak Z kuşağı seçilmiştir. Bu nedenle, bu çalışma, algılanan güvenlik (PS) ve kişisel yenilikçilik olmak üzere iki ek faktörün bulunduğu değiştirilmiş Birleşik Teknoloji Kabul ve Kullanım Teorisi modelini (UTAUT) uygulayarak Z kuşağının AI ve ilgili teknolojileri kullanmaya yönelik davranışsal niyetinin belirleyici bileşenlerini incelemektedir. (PI), dahil edilmiştir. Kavramsal model, çoğunluğu Çin'de üniversite öğrencisi olan 262 katılımcıdan alınan birincil veriler kullanılarak ampirik olarak test edilmiştir. Bulgular, performans beklentisinin (PE), sosyal etkinin (SI) ve kişisel yenilikçiliğin (PI), Z kuşağının, ilişkilerin çok kanallı alışveriş sürecinde AI ve ilgili teknolojiyi kullanmaya yönelik davranışsal niyetinde (BI) önemli bir rol oynadığını göstermektedir. tüketicilerin teknolojiye karşı tutumu (ATT) aracılık eder. Bu çalışma, değiştirilmiş bir UTAUT modeli sunarak ve bu araştırma alanındaki araştırma boşluğunu doldurarak ve aynı zamanda çok kanallı perakendeciler için çok kanallı stratejilerini geliştirmede bazı çıkarımlar yaparak mevcut araştırma alanına katkıda bulunur.

Keywords: *Çok kanallı perakendecilik, yapay zeka, UTAUT modeli, Z kuşağı, davranış niyeti, Çin.*

JEL classification*: O43, O14, O11*

1. INTRODUCTION

As the social economy advances to a higher level, the landscape in the retailing industry has undergone tremendous changes. The advent of new technologies such as artificial intelligence, augmented reality, and virtual reality provides technological foundations and digital infrastructures for the reformation of the retail industry. Meanwhile, in many countries, the retail industry is characterized by an oligopolistic market with fierce competition within the existing retailers and growing inter-competition between established firms and new “pure” digital players (Schutte, 2017). Hence retailers

are continuously innovating their business models by exploiting more retailing channels to stay competitive.

Omni-channel retailing is now the most popular development model and recently gains increasing attention in both the academic world and business practices. Originating from multichannel retailing, omnichannel retailing was first introduced by Rigby (2011) in the magazine and defined as a way of integrating all shopping channels and providing a seamless sales experience for customers (Lazaris & Vrechopoulos, 2014). As an evolutionary product of multichannel retailing, omnichannel retailing is different from multichannel retailing in terms of the extent of integration (Juaneda-Ayensa, Mosquera & Murillo, 2016). While each channel is used in parallel in the context of multichannel retailing, omnichannel retailing enables customers to use all channels simultaneously (Parker & Hand, 2009, Ortis & Casoli, 2009, as cited in Lazaris & Vrechopoulos, 2014). Different channels have distinct advantages. Although brick-and-mortar retail stores are advantageous in offering immediate gratification and allowing consumers to touch and feel the goods, internet retailing provides more information such as sales volume, and product ratings (Brynjolfsson et al., 2014). One thing is, multichannel and omnichannel retailing offer more touchpoints, especially digital ones, to improve customer experience. Moreover, each channel is a customer contact point, through which customers are able to interact and communicate with the retailers (Neslin et al., 2006). More channels facilitate communications between retailers and customers. In the past, customers passively obtain information about products exhibited in the brick-and-mortar store, which forms a one-way communication between customers and retailers. Omnichannel retailing, on the other hand, is a practice of two-way communication where customers can interact and coordinate with retailers. To conclude, omnichannel retailing is considered a customer-centric retailing strategy.

Technological advancements give rise to the emergence of omnichannel retailing and also gradually change the customer's buying behaviors, which have prominent impacts on the development of retailing strategies. Customers' tendency to engage in omnichannel retailing is attributed to a marketing phenomenon called "research shopping". Research shopping is introduced by Verhoef, Neslin & Vroomen (2006), and defined as consumers' propensity to learn about a product through one channel, and then buy it through another. In the supermarket sector, for example, many customers will search the online shop to know what products are available today before they go to the near supermarket to make purchases. Verhoef, Neslin & Vroomen examined the reasons for research shopping and attribute it to 1) Attribute-based decision-making; 2) Lack of channel lock-in; 3) Cross- channel synergy (2006, p. 1). Understanding the underlying reasons for customers' buying behavior facilitates the formation and development of omnichannel retailing, where each channel forms synergy and integration and maintains consistency.

The success of the application of omnichannel retailing cannot be discussed without technology. Artificial Intelligence is one of the most typical technologies that is widely applied in retail and plays an integral role in boosting the overall value of the retail industry. Schank (1987, p. 6) defined AI as "the science of endowing programs with the ability to change themselves for the better as a result of their own experiences". Artificial Intelligence includes many subfields such as Data Mining, Machine Learning, and Deep Learning. It is defined that Data Mining is "a set of methods used to extract usable information from large raw data sets" (Amigo, 2021, p. 9). Machine Learning is a statistical method that enables the computer to learn from data (Allen et al., 2020), where a significant model is constructed, and the management can get support for their decisions. Deep Learning algorithms are part of a subset of Machine Learning techniques (Amigo, 2021). As an important branch of computer science, Artificial intelligence will be the revolutionary technology of the next era.

Over the past ten years, there have been significant technological advancements that have broadened the range of uses for AI that are both feasible and beneficial (Allen et al., 2020). The application of AI is widespread, especially in the retail industry. Some early adopters such as Amazon and Walmart have incorporated significant applications into routine company operations and established AI as their primary opportunity for innovation and differentiation (Weber & Schutte, 2019). There are also some companies investing heavily in initiating AI applications like The Home Depot (Weber & Schutte, 2019). For example, intelligent chatbots that assist the ordering process is a common practice in E-commerce and omnichannel retailing. The chatbots can improve customer engagement and thus increase their satisfaction level. Another example is autonomous technologies. Autonomous transport wagons are used in shipping and delivery, especially in first-tier cities. After receiving an online order, the transport wagons will travel along predetermined routes and deliver the parcels to the destination. AI also enables these autonomous wagons to predict environmental conditions to decide the optimized routes (Weber & Schutte, 2019). These applications of AI and related technologies have many advantages. For companies, they can reduce costs through the replacements of human labor and improve operational efficiency through recommendation systems based on algorithms generated from massive operational data. For customers, AI-enabled technologies can facilitate an interactive shopping process where they can better choose the products that suit them, and thus create better customer service.

The retail industry is increasingly utilizing new technologies, so customers' buying behaviors and expectations are enormously changed (Juaneda-Ayensa, Mosquera & Murillo, 2016). According to research, omnichannel consumers are an increasingly common global phenomenon (Schlager and Maas, 2013, as cited in Juaneda-Ayensa, Mosquera & Murillo, 2016). The most prominent characteristic of omnishoppers, the term which is mentioned by Lazaris et al. (2015), is that, while their shopping habits are heterogeneous, they all want a uniform, constant, and integrated service no matter which channel

they use (Juaneda-Ayensa, Mosquera & Murillo, 2016). Moreover, consumers now possess greater knowledge and sophistication (Peiris et al., 2021). In the current context, consumers have a higher acceptance of innovative technologies. In the supermarket sector, the end users vary in age and educational level. One of the representative consumer groups is Generation Z, most of whom age between 19 and 29 years (Cilliers, 2017). This study aims to choose Generation Z as the focus group and investigate this consumer group's acceptance of technology in omnichannel retailing.

The aim of the study is twofold: first, to examine what determining factors affect consumers' behavioral intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process. Second, to figure out whether attitude towards technologies (ATT) can mediate the relationship between independent variables and behavioral intention (BI).

This study will base on the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT), which was introduced by Venkatesh et al. in 2003. This model is considered a comprehensive model that integrates eight acceptance of technology theories (Hennington & D. Janz, 2007). Eight theoretical bases include "Theory of Reasoned Action (TRA) (Fishbein & Ajzen, 1975), the Theory of Planned Behaviour (TPB) (Ajzen, 1991), the Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989), the Combined-TAM-TPB (Taylor & Todd, 1995) , Model of PC Utilization (MPCU) (Thompson et al.,1991), Motivational Model (MM) (Davis et al., 1992), Social Cognitive Theory (SCT) (Bandura, 1986) and Innovation Diffusion Theory (IDT) (Rogers, 1995)" (Attuquayefio & Addo, 2014, pp. 1-2). Four determining factors are identified in the model: performance expectancy (PE), social influence (SI), effort expectancy (EE) and facilitating conditions (FC). As declared by Ayaz & Yanartas (2020), These four elements significantly influence user acceptability and usage behavior as direct determinants.

However, it has been priorly examined that the UTAUT model has inherent limitations, such as paying little attention to individuals (Patil et al., 2020). Therefore, two additional factors are added to the original model: Perceived Security (PS) and Personal Innovativeness (PI). Patil et al. explained that innovativeness has gained recognition as a significant predictor of new products or innovation adoption across various disciplines, even though it has not been included in any notable theoretical models of technology acceptance (2020). Besides, security and privacy concerns are common in the digitalization and information age, especially in the omnichannel retailing context (Gao & Huang, 2020). Therefore, perceived security is an important consideration in examining the acceptance of technologies. Moreover, an intermediary is introduced to this framework: attitude towards technology (ATT). Ajzen and Fishbein (1972) found that attitude is an important predicting factor of behavioral intention. Therefore, the above theoretical underpinnings form the modified UTAUT framework.

Figure 1. The Unified Theory of Acceptance and Use of technology (UTAUT) model (Venkatesh, Morris, Davis, and Davis, 2003).

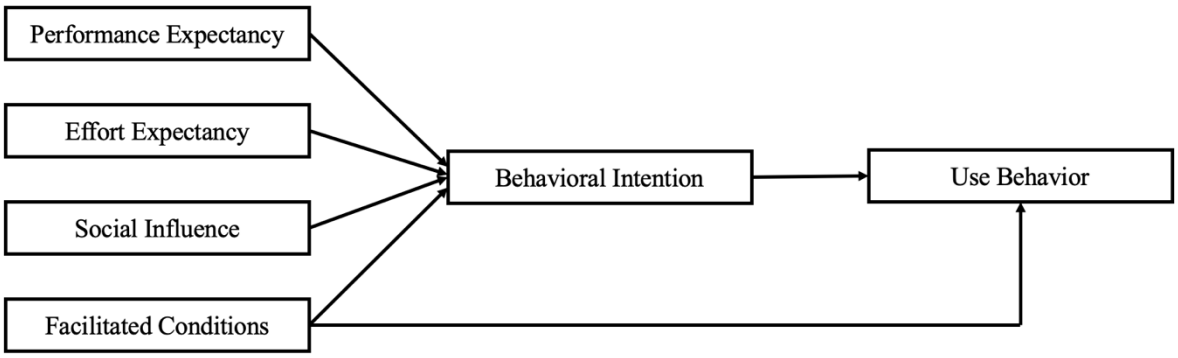
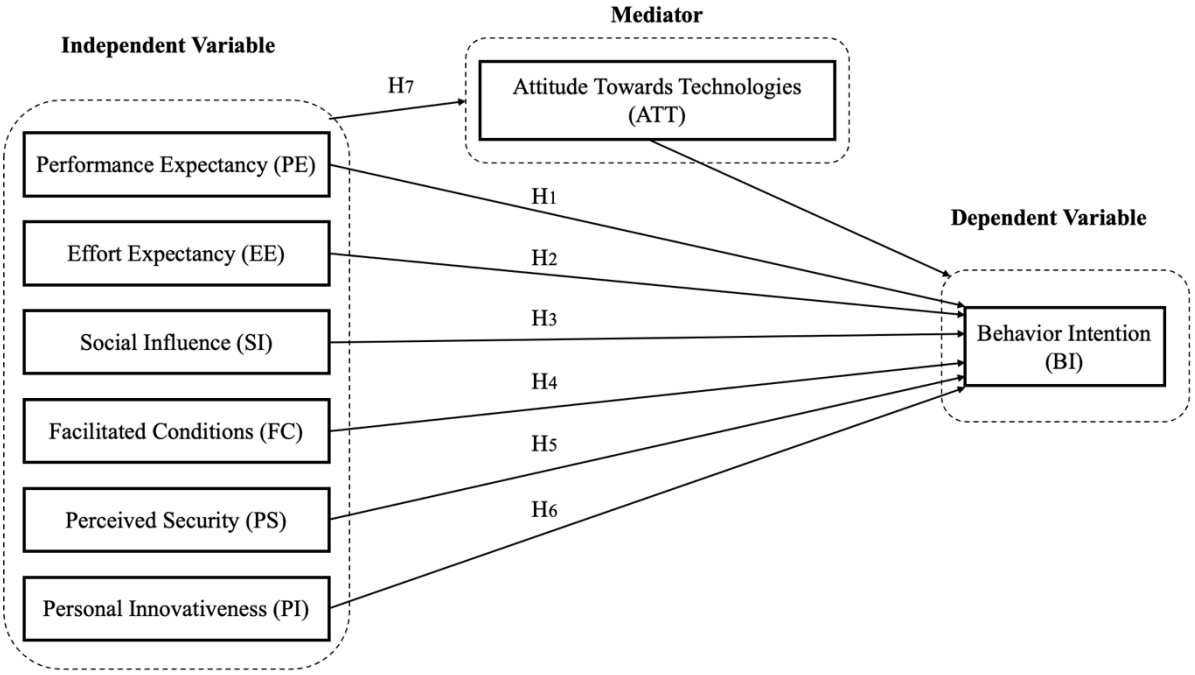


Figure 2. The Modified UTAUT model.



Therefore, this study formulates the following hypotheses, based on prior research results, to achieve the research objectives:

H1: Performance Expectancy (PE) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process

H2: Effort Expectancy (EE) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process

H3: Social Influence (SI) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process

H4: Facilitating Conditions (FC) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process

H5: Perceived Security (PS) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process

H6: Personal Innovativeness (PI) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process

H7: Consumers' attitude towards technologies (ATT) can mediate the relationship between six independent variables and consumers' Behavioral Intention (BI) to use AI and related technologies in the omnichannel process.

The concept of omnichannel retailing is relatively new, just dating back to around 2012 (Ghani et al., 2021). Although research on omnichannel retailing and relevant fields has attracted substantial attention, extant literature put more emphasis on the exploration of consumers' perception of omnichannel retailing, the ones concentrating on discussing consumers' acceptance of innovative technologies arisen recently are scant. Moreover, this study follows the customer-centric approach, and attention is paid to Generation Z, who gradually become the main consumer group in omnichannel retailing. Therefore, this study contributes to the extant field by filling the research gap on omnichannel retailing and also generates managerial implications for retailers who adopt an omnichannel retailing strategy on how to improve their customer service and also achieve better sales outcomes by understanding the underlying factors that affect customers' buying behaviors. The study also modifies the UTAUT model, which enriches the existing knowledge base. Overall, this study has academic and practical significance in the target field.

The rest of the study is organized as follows: section 2 presents a comprehensive literature review on the development of omnichannel strategy, the application on AI in retail, the examination of different technology acceptance models, and why the UTAUT model fits in this context. In section 3, the methodology is discussed, and data analysis is conducted using SPSS and R studio. Results are presented in chapter 4 with regard to the research objectives. The main conclusions are offered in Section

2. LITERATURE REVIEW

2. 1. The Adoption of the Omnichannel Retailing Strategy

Recent years have witnessed tremendous growth in technological development and digital transformation. Digital transformation brings a huge shift in consumer behavior and the way how

business interacts with consumers. Consumers now embrace flexible and personalized shopping experiences without being disrupted by inconsistency among different channels. To respond to customers' behavior change, retailers become more aware of how crucial to adopt multichannel and omnichannel strategies and thus start to embrace this paradigm (Iglesias-Pradas et al., 2022). Besides, the pandemic also accelerated and materialized the digital disruption, which also stimulates the demand for cross-channel buying. Digital technologies create more channels through which retailers interact with consumers.

The omnichannel strategy has been widely adopted by retailers given the capability of delivering seamless and unified experiences without being disrupted by inconsistency within different channels (Piotrowicz & Cuthbertson et al., 2014). The transition to omnichannel retailing is attributed to lots of factors. Piotrowicz & Cuthbertson et al. perceived that the emergence and prominence of omnichannel channel retailing are driven by technologies like smart mobile devices and intelligent software (2014). With the IT infrastructure becoming more solid, and access to technologies becoming more available, and the incurred costs associated with IT becoming lower, changes are triggered in the landscape of retailing, and consumer behavior shows a huge shift from before (Piotrowicz & Cuthbertson et al., 2014). On the retailer side, the omnichannel retailing strategy is facilitated by installing in-store technologies like Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), Artificial Intelligence (AI), intelligent self-service kiosks, self-checkout systems, and so on. These in-store technologies play a crucial role in generating greater value for consumers and also improve consumers' shopping experiences (Iglesias-Pradas et al., 2022). On the consumer side, customers are connected by smart mobile devices which enable them to access any information anywhere and anytime (Piotrowicz & Cuthbertson et al., 2014). Mobile channels provided by smart mobile devices through social media, websites, branded apps, etc. are most commonly used among different channels due to their convenience and the fact that apps are becoming more dominant in consumers' purchase phase (Verhoef, 2021). As a result of technological advancements, omnichannel retailing can eliminate inconsistency and barriers within different channels and provide integrated services across channels (Piotrowicz & Cuthbertson et al., 2014).

The omnichannel retailing initiatives also arose from consumers' behavioral and perceptual changes (Simone & Sabbadin, 2017). The change in consumer behavior is attributed to the spread of the internet, the proliferation of smartphones, and the popularization of social media, in which consumers stay connected and from which consumers obtain information (Simone & Sabbadin, 2017). Omnishoppers are characterized by complexity, value maximization, and uniqueness. In the shopping process, consumers want to make product comparisons in each channel in terms of price and promotions and utilize all available channels to have a wide product choice (Simone & Sabbadin, 2017). Besides, omnishoppers barely have time for shopping. Nevertheless, they still try to optimize their product choice

in terms of price, promotion and service. It has been a common phenomenon that consumers will first look at the merchandise through one channel and purchase through another channel (Briel, 2018). Customers' tendency to engage in such omnichannel retailing is due to a marketing phenomenon called "research shopping". Showrooming and webrooming are two common types of research shopping behavior in the omnichannel context. Showrooming is a particular form of research shopping in which a consumer looks first offline before making an online purchase (Simone & Sabbadin, 2017), while webrooming refers to the opposite, which occurs when consumers do some online product search before making the purchase in the physical store (Moran and Brightman, 2001, as cited in Simone & Sabbadin, 2017). Webrooming was believed to be the prevailing form of research shopping (Brynjolfsson et al., 2013), and has become a social phenomenon among the young ((Bilinska-Reformat and Stefanska, 2016, as cited in Sharma, Manish Gupta & Joshi, 2019), which can be indicated by the fact that 22% of consumers have used mobile phones to look up and use discount coupons and conduct product research while they were actually in the store (Hole, Pawar & Khedkar, 2019). Moreover, omnishoppers are unique compared to consumers in other contexts (Hole, Pawar & Khedkar, 2019). Omnishoppers have higher expectations and unique demands of companies to forge personalized shopping experiences (Hole, Pawar & Khedkar, 2019). As mentioned by Briel (2018), consumers' demand for individualized experience is rising (Tyrvainen & Karjaluoto & Saarijarvi, 2020), just as consumers' channel choice can reflect their perception and preferences for each channel (Neslin et al., 2006).

The retail sector, a crucial sector of the global economy, brought in US$ 22.6 trillion in 2015 and is responsible for 31% of GNP globally (Research and Markets, 2016, as cited in Briel, 2018), while omnichannel retail commerce platform in the worldwide is anticipated to increase to USD 11.01 billion by 2023, according to market research future report (2019). Omnichannel retailing is spreading its pervasiveness all over the industry. Through a variety of technological advancements for better decision-making, omnichannel retailing has the potential to transform the retail industry (Ewerhard et al., 2019, Frasquet et al., 2019, as cited in Sharma, Manish Gupta & Joshi, 2019). Mishra (2020) pointed out that high Internet usage, developing technology, mass consumption and growing customer awareness have pressured retailers to adopt the omnichannel retailing strategy. Through firm-level strategies that are generally associated with product assortment, information technology (IT), and relationship management (Supply Relationship Management and Customer Relationship Management), retailers are adopting the omnichannel strategy to address organizational, managerial, and cultural development (Liu et al., 2018, as cited in Sharma, Manish Gupta & Joshi, 2019).

However, retailers are facing challenges in the implementation of omnichannel retailing. Only a small percentage, about 14% of retailers actually use an omnichannel approach (Weinswig, 2019, as cited in Iglesias-Pradas et al., 2022). Sharma, Manish Gupta & Joshi (2019) specified that the challenge

of adopting omnichannel strategy is channel integration. Omni-channels use a variety of channels, including online and offline retail outlets, web portals, e-catalogs, kiosks, social media platforms, the Internet of Things (IoT), and smart gadgets (Sharma, Manish Gupta & Joshi, 2019). The transformation from multichannel retailing, which is selling products to consumers through various channels (Zhang et al., 2010), to omnichannel retailing also lies in multichannel retailing's difficulty to manage and integrate each channel and achieve channel operational synergy. The difficulty of channel integration results in inconsistency across channels, which may have a direct impact on consumers' purchasing intentions (Ailawadi and Farris, 2017, Be`zes, 2018, Mosquera et al., 2018, as cited in Sharma, Manish Gupta & Joshi, 2019). Briel also identified that the cost associated with investing in digital technologies that are applied to the omnichannel context is hard to predict. Retailers may feel overwhelmed and unsure of which technologies to invest in due to the expeditious evolution of digital technology (Inman and Nikolova, 2017, as cited in Briel, 2018). Although omnichannel retailing is a growing trend, retailers should properly plan and implement it to remain competitive and reap the awards of omnichannel strategy (Mishra, 2020).

2.2. The Competitive Advantage of Omnichannel Strategy - in a Customer-Centric Approach

2.2.1 Omnichannel strategy helps personalize customer experience

The competitive advantage of omnichannel retailing can be indicated from the definition that was put forward by Verhoef et al. (2015): omnichannel retailing is various customer touchpoints and available channels being managed in concert to improve customer experience and channel performance. First, an omnichannel strategy helps create better customer experience. Customer experience is a recognized factor in retailing because it can be used to measure the effectiveness of the omnichannel strategy. Tyrvainen & Karjaluoto & Saarijarvi (2020) found that the overall customer experience is enhanced by developing more tailored offerings and marketing. Riaz et al. investigated that omnichannel integration, order fulfillment, channel usability and seamlessness offered by omnichannel retailing are major determinants of improving customer experience (2021). In Gao et al.'s research on investigation of channel integration affects customers' cognitive and affective experience, they found that customers' cognitive experience is largely influenced by coordinated initiatives involving promotion, product and price information, and transaction information, which affective experience is slightly influenced by those initiatives (2020). It was also revealed that perceived risk and flow, which are measurements of customer experience, are directly and significantly impacted by service consistency, and flow is significantly impacted by service transparency in omnichannel retailing (Quach et al., 2022). Transparency and integration of service are two dominant characteristics of omnichannel retailing associated with seamlessness. Lazaris et al. (2021) asserted that substantial omnichannel integration can

improve customer satisfaction. A good customer experience can foster the enhancement of customer loyalty, which has a direct influence on customers' rebuying intention.

2.2.2 Omnichannel strategy helps build customer loyalty and facilitate rebuying behavior

The omnichannel strategy also helps build customer loyalty and improve customer lifetime value. Murfield et al. (2017) examined that logistics service quality (LSQ) under the omnichannel context has a significantly positive impact on consumer satisfaction and loyalty. Hole & Pawar & Khedkar (2019) also stated that quick adaptation of consumers' mindsets and recommendation machines help achieve customer loyalty. Tyrvainen & Karjaluoto & Saarijarvi (2020) found that a better shopping experience in omnichannel retailing has a favorable influence on customer loyalty through increased WOM and RPI. Gao & Huang's study revealed that customer engagement is a crucial factor in determining customer loyalty (2021). Christoforou & Melanthiou explored that customers' loyalty is positively impacted when the omnichannel strategy is correctly implemented by a "brick and click" store (2019). Lazaris et al. (2021) also tested that omnichannel integration is positively related to customer loyalty. Overall, the adoption of an omnichannel strategy benefits consumers by creating a seamless, holistic shopping experience, which further positively impacts customer loyalty and facilitates rebuying behavior.

2.3. The Application of AI and Related Technologies in Omnichannel Retailing

2.3.1. From the demand side: AI and AI-enabled technologies help personalize customer shopping experience

Artificial Intelligence (AI) is an important research area in the past two decades. The definition of AI has not been unified and people tend to define it from different perspectives. Kaplan & Haenlein defined AI as "a system's ability to correctly interpret external data, to learn from such data, and to use those learnings to achieve specific goals and tasks through flexible adaptation" (2019, p. 1). Shankar defined AI as "programs, algorithms, systems or machines that demonstrate intelligence" (2018, p. 1). Particularly, artificial intelligence is frequently defined in terms of human intelligence (Kaplan & Haenlein, 2019). AI is widely applied in retailing, and the impact of AI on the area of retailing is anticipated to be significant (Grewal, Roggeveen, and Nordfält, 2017, as cited in Guha et al., 2021). For example, Amazon creates a voice assistant "Alexa" which can orally interact with customers at home; meanwhile, Amazon Go is an unmanned shop designed by Amazon, which leverages AI to enable self-checkout (Guha et al., 2021). There is also extended use of AI in retailing, such as AI-powered technologies: AR, VR. Uniqlo in Australia, for instance, installs intelligent neuro-headsets, which is used to detect customers' neurological responses during the shopping process. The data collected by the headsets will be analyzed, and thus deliver recommendations for customers (Guha et al., 2021).

The reason why AI spreads prevalence in retailing is that retailing is where numerous first-hand customer data is generated, and AI can analyze on those data, which delivers valuable consumer information and thus creates more value for customers (Guha et al., 2021). According to Guha et al., the adoption of AI has great potential in increasing both in-store and online sales and enhancing supply chain efficiency (2021). Shankar discussed the use of AI in retailing from the demand and supply side. From the demand side, customer wants are understood better, and their lifetime value is boosted with the assistance of AI, while from the supply side, retailers employ AI to help operate supply chains more effectively through streamlining logistics and better inventory control (2018). This study will also discuss the impact of AI in retailing from demand side and supply side according to extant literature.

From the demand side, AI and AI-enabled technologies help personalize the customer shopping experience. Customer experience, which is defined as "the perception or acknowledgment which a customer gains from seeing or joining in an event which can add value to the services and products" (Schmitt, 1999, as cited in Zhu, 2021, p. 4), largely determines the effectiveness of a retailing strategy (Gentile, 2007; Yakhlef, 2015, as cited in Zhu, 2021). The level of personalization is critical in determining the overall customer experience, given the fact that customers tend to rank retail stores with personalized services 20 percent higher than normal (Zhu, 2021). The case of Freshippo is discussed below on how personalization works in retail.

Freshippo, owned by Alibaba, is one of the first companies that adopt the omnichannel strategy, and is particularly famous for its successful online-to-offline business model. According to Zhu (2021), Freshippo has emerged as a reference model in the retail industry, and the analysis of Freshippo's business strategy has a lot of practical implications and can serve as a useful guide and source of inspiration for modernizing and transforming traditional retail (2021). Freshippo is on the cutting edge of innovative in-store technologies. For example, each product is attached with a digital price tag, by which customers can simply scan using Hema APP and know the real-time product information such as the expiration date, and inventory level. Freshippo also applies facial recognition technology, which smooths the payment process. The intelligent conveyors, from which customers can see the full process of goods being transferred from the warehouse, can further enhance customer experience (Zhu, 2021).

Freshippo creates a personalized customer experience through personalized recommendations. Freshippo will provide product recommendations that match customers' specific interest preferences in an intelligent and timely way. Relying on Alibaba's powerful computing capability, Freshippo analyzes customers' historical transaction data, browsing records of the APP to recognize each shopper's preferences and shopping traits as they emerge (Zhu, 2021). Another typical example is AI-enabled chatbots, which can provide basic solutions to customers' issues during the shopping process (Carmon et al., 2019). AI-powered customer service bots are beneficial in many aspects. First of all, compared

with a call center, intelligent chatbots are convenient to use and reduce the time for customers (Carmon et al., 2019). Second, chatbots make customers less fearful of privacy concerns, especially when customers want to buy private products. Third, there are some designed interactions between chatbots and customers, which facilitates personal experience. As commended by Carmon et al. (2019), AI is more agreeable because people are given the impression that their experience is unique to them and no one else.

2.3.2. From the Supply Side: AI Helps Retailers Reduce Cost and Increase Efficiency

The development of AI and related technologies boosts the emergence of unmanned retailing, which is another transformation of the retailing industry that significantly reduces labor costs and improves operational efficiency. Amazon Go is literally the first technologically advanced unmanned retail store without a tedious checkout process (Suk et al., 2022). Wankhede et al. (2018) commented that Amazon Go is prepared to completely transform the way people shop by eliminating the most feared link in the offline retail chain—checkout counters—and improving customer flow with cutting-edge technology. The successful operation of Amazon Go is powered by AI and related technologies, which are the same ones applied in unmanned vehicles such as computer vision, deep learning, and sensor fusion (Wankhede et al., 2018, p. 2). During the whole process, lots of steps are undergoing with the help of AI and related technologies. First, when customers walk in and pick up some merchandise, sensors can detect them and identify what products have been taken. Then customer data is acquired through multiple sensors fusing together, such as weight measurement, and RFID tag detector, all of which are used to track the items on the shelf (Wankhede et al., 2018). Finally, customers can just walk out without being in a queue and checking out manually, and the bills will automatically be charged via Amazon payment. Compared with traditional convenience stores, Amazon Go substantially streamlines the shopping process.

The computer vision-based machine learning at the center of Amazon Go is utilized to automatically track and gauge each customer's intention. Surprisingly, Amazon went into great detail about how they used this technique (Kumar & Shaikh, 2022). For example, Amazon Go will analyze the customer data, from which Deep Learning Algorithms gather data. Artificial intelligence will then be able to learn from customer flows to determine where to place things, how to present them, and how to increase sales (Wankhede et al., 2018).

Both customers and retailers stand to gain significantly from the emergence of Amazon Go and the development of self-checkout (Polacco & Backes, 2018). As identified by Wankhede et al., customers often become frustrated waiting in checkout lines, which is typically one of the biggest expense factors for retailers (2018). "Just Walk Out Technology" of Amazon Go streamlines the

checkout and eliminates the lining up process, which reduces the labor costs of retail stores. In such a labor-intensive society, labor cost is one of the main sources of total costs for a retail store. The self-checkout technique benefits Amazon by cutting down the cost of personnel (Polacco & Backes, 2018). Besides, taking advantage of Al and related technologies, Amazon Go operates more efficiently by achieving better product assortment renewal and personalization of offerings (Wankhede et al., 2018). On the one hand, Deep Learning Algorithms are capable of outlining the best periods, amounts, and items for assortment renewal in order to reduce costs and ensure ongoing customer satisfaction (Wankhede et al., 2018). On the other hand, the in-store tracking technique can detail customer information and thus provide more personalized offerings. Overall, the achievements of Amazon Go in utilizing AI to transform customers' shopping behavior are recognizable.

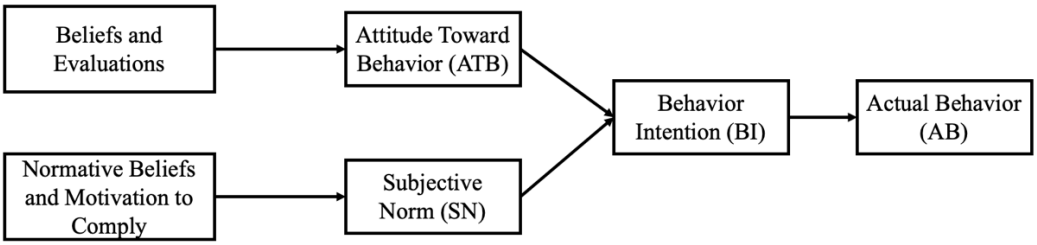
2.4. The Evolution of Acceptance of Technology Models

2.4.1. The Theory of Reasoned Action (TRA), the Theory of Planned Behavior (TPB)

Taherdoost defined acceptance as "an antagonism to the term refusal and means the positive decision to use an innovation" (2017, p. 2). Technology's acceptance is one of the most prevalent research fields for the academy. A series of evolution has been undergone of researching on people's acceptance of new emerging technologies. A respectable number of theoretical models have been raised during the last few decades. The most representative models that chronologically emerged are the Theory of Reasoned Action (TRA), the Theory of Planned Behavior (TPB), the Technology Acceptance Model (TAM), the Unified Theory of the Acceptance and Use of Technology (UTAUT). As research steps into a higher stage, those theoretical models adapted and were confined to be more comprehensive by introducing more variables that may exert a certain influence on customers' acceptance of technology. An overview of two models is provided as followed.

The Theory of Reasoned Action (TRA) is first raised by Fishbein and Azjen in 1975, which was actually for psychological and sociological use (Taherdoost, 2017). In other words, this theory is psychology-based. TRA is the one that established a foundation to examine people's usage behavior of information technology (Taherdoost, 2017). According to Fishbein and Ajzen (1975), people's actual behavior is dependent on the intention they have for that behavior (Davis, 1985, as cited in Chuttur, 2019). Ajzen (1991) defined Behavioral Intention as a way to gauge how strongly someone is willing to engage in certain behaviors. The Behavior Intention is determined by Attitude Toward Behavior (ATB) and Subjective Norm (SN), while the ATB is further determined by the beliefs and evaluations of that behavior, and SN is further determined by Normative Beliefs and Motivation to comply. The framework is shown as followed.

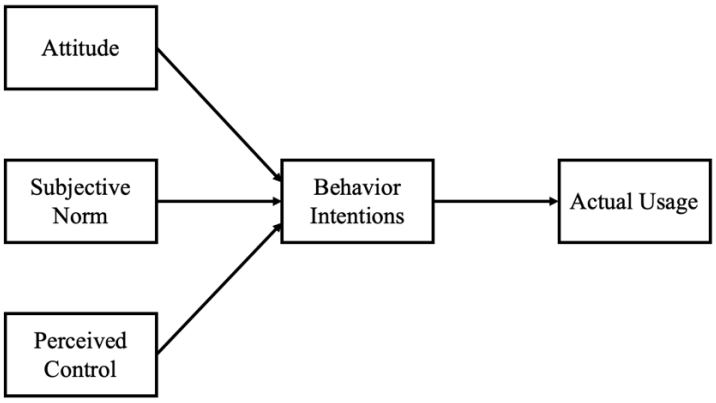
Figure 3. The Theory of Reasoned Action (TRA) Model (Davis, Bagozzi & Warshaw, 1989)



Although the model's robustness has been tested a lot, the TRA model is disadvantageous in some respects. For example, it failed to take some critical factors such as voluntariness and moral factors into consideration (Taherdoost, 2017). The same is stated by Tao (2008) that some external variables including personality or demographic variables that may have a certain influence on how beliefs are formed are not present in this model.

The Theory of Planned Behavior (TPB) is an evolutionary model of the TRA model, and it is intended to anticipate and explain practically any human behavior and has succeeded in doing so across a variety of application contexts (Davis, Bagozzi, & Warshaw, 1989, as cited in Liao, Chen & Yen, 2006). Originating from the TRA model, TPB is added with a new construct called "Perceived Control (PC)", which overcomes TRA's lack of factor on volitional control (Montano et al., 2008). PC influences actual behavior directly as well as indirectly through behavioral intentions. As a result, BI in this model is affected by three factors: Subjective Norms (SN), Attitude Toward Behavior (ATB) and Perceived Control (PC), which is a more holistic examination of customers' actual usage. However, TPB has always been criticized by researchers. For example, the TPB model is a static theory that cannot explain the future behavior that may change over time (Sniehotta & Presseau & Araújo-Soares, 2014). Others have also questioned whether the model's hypotheses are susceptible to empirical falsification or if they are merely commonsense assertions that cannot be refuted (Ogden, 2003; Smedslund, 1978, as cited in Sniehotta & Presseau & Araújo-Soares, 2014). Overall, the validity of the TPB model is still in debate, which may restrain its application in this research area.

Figure 4. The Theory of Planned Behavior (TPB) Model (Azjen, 1985)

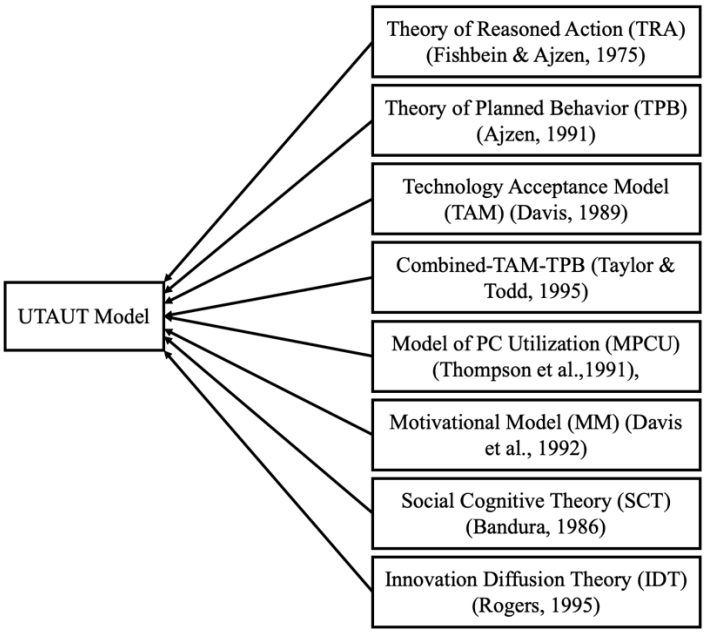


A recognizable number of models have emerged in the past few decades, and those models cover more and more comprehensive variables that affect behavior intention and thus predict actual behavior.

2.4.2. UTAUT Model and Its Extended Version: Why the Model Fits this Context

Although there arises a large number of theoretical models that examine the acceptance of technology, each model has inherent limitations. The Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) model emerges as a fairly comprehensive model that integrates eight extant models (Hennington & D. Janz, 2007), with the Theory of Reasoned Action (TRA) (Fishbein & Ajzen, 1975), the Theory of Planned Behaviour (TPB) (Ajzen, 1991), the Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989), the Combined-TAM-TPB (Taylor & Todd, 1995), Model of PC Utilization (MPCU) (Thompson et al.,1991), Motivational Model (MM) (Davis et al., 1992), Social Cognitive Theory (SCT) (Bandura, 1986) and Innovation Diffusion Theory (IDT) (Rogers, 1995)" incorporated (Attuquayefio & Addo, 2014, pp. 1-2). The notion that the nature of most structures of current theories is similar, hence, it was rational to integrate and unify them, served as the inspiration for defining and validating the UTAUT model (Venkatesh et al., 2003). Therefore, a systematic comparison and conclusion are made by Venkatesh et al. (2003) to derive four significant constructs. They are "Performance Expectancy (PE), Effort Expectancy (EE), Social Influence (SI), and Facilitating Conditions (FC). PE, which is perceived to be intention's strongest indicator, is referred to as the advantages users have when employing technology to carry out activities (Kamal & Subriadi, 2021). EE refers to the amount of work or effort connected to using technology (Kamal & Subriadi, 2021). SI is described as how a person believes that influential people think they should use new technology (Venkatesh et al., 2003). The extent to which a person thinks that there are resources and technological infrastructure in place to support the use of technology is known as the "facilitating conditions" (Kamal & Subriadi, 2021). Venkatesh et al. (2003) also introduced some variables that may moderate the relationship such as gender, and experience (Williams et al., 2011).

Figure 5. The Overview of The UTAUT and Its Original Eight Model



The UTAUT model also evolves over time. Based on different research contexts, additional constructs were introduced: namely hedonic motivation, price value, and habit (Kamal & Subriadi, 2021). Figure x exhibits the definition for each construct.

Within the field of information system/information technology adoption and diffusion, the UTAUT model appears to be emerging as a dominant theoretical framework. UTAUT serves many advantages compared with other models. As presented by Kamal & Subriadi (2021), UTAUT offers a helpful tool for assessing the likelihood of new technology that successfully initiates and assists in identifying potential factors that may affect technology adoption. Oye, Iahad & Rahim (2014) pointed out that the 32 variables that were present in the eight current models have been reduced by UTAUT to four core constructs. Combining those constructs has increased prediction efficiency to 70%, which is a substantial improvement above earlier TAM model rates. Moreover, this model has been confirmed to test the validity, viability, and stability of technology adoption research studies (Alharbi, 2014). Considering the wide application in information technology adoption, UTAUT is suitable for this study.

Also, this study extends the UTAUT model by incorporating two additional variables: namely Perceived Security (PS) and Personal Innovativeness (PI). Abundant prior research proved that these two variables have a direct or indirect impact on customers' behavior intention. PS refers to a threat that arises from circumstances that could potentially result in financial troubles with regard to data or network resources due to different digital misconducts including denial of service, fraud, data manipulation, and so forth (Kalakota and Whinston, 1997, as cited in Widyanto, Kusumawardani &

Yohanes, 2021). Generally speaking, security is viewed in e-commerce as a threat that could result in a condition, incident, or circumstance that could potentially result in financial hardship due to data loss, information destruction, abuse, fraud, and possibly a modification in the original data (Kalakota & Whinston, 1997; Yousafzai et al, 2009, as cited in Salimon et al., 2015). Personal Innovativeness (PI), on the other hand, is also a significant factor. PI is an internal variable that takes the psychological perspective, which is perceived to have a long-lasting impact on how people behave (Lu, 2013). It is defined as an individual's openness to experimenting with new information technology (Lu, Yao & Yu, 2005). However, in the realm of IS, only a small number of studies examined its impact in a post-adoption setting with solid empirical backing (Hong et al., 2011; Sun, 2012, as cited in Lu, 2013). Therefore, it is significant to take these two variables into consideration when it comes to discussing Information Technology acceptance.

3. DATA SET

3.1. Research Design

An empirical research method is employed for this study. Empirical research is referred to as making intentional observations, which means that researchers engage in a methodical, deliberate procedure by adhering to well-planned strategies for making observations (Patten, 2016). The study adopts a random sampling method and delivers a well-organized questionnaire to mainly university students, most of whom fall in the Gen Z group. There are 262 participants in total, and all the results are valid. The results will be analyzed using SPSS software and R studio for reliability, correlation and regression analysis.

3.2. Data Analysis

3.2.1. Data Collection and Sample Characteristics

The questionnaire was delivered online and only one chance is given to each participant. The descriptive characteristics of the participants are demonstrated in table 1. Among 262 participants, 72.5 percent of them are female, while the rest 27.5 percent are male. 87 percent of the participants are Gen Z, which is the focus group of this study. Most of the participants have bachelor's degrees. There are seven levels of monthly income, and 65.7 percent of the participants have less than 3000 RMB income each month. 70.2 percent of participants reported that they sometimes do omnichannel shopping. Besides, 51.5 percent of them sometimes use AI and related technologies in their shopping process. The demographic profile of the participants shows the heterogeneity among individuals, which provides basic foundations for part 2 analysis.

Table 1. Demographics of Participants

Demographics	Frequency %
Gender	
Male	27.5
Female	72.5
Generational Cohort	
Gen X	3.4
Gen Y	9.2
Gen Z	87.4
Educational level	
Less than high school	0.8
Some college	40.5
Bachelor's degree	42.0
Graduate school	16.8
Monthly income	
<1500 RMB	30.2
1501-3000 RMB	35.5
3001-4500 RMB	17.9
4501-6000 RMB	8.0
6001-7500 RMB	3.1
>7500 RMB	5.3
Monthly Frequency of Omnichannel Shopping	
Never	8.8
Sometimes	70.2
Usually	15.6
Always	5.3
Frequency of Using AI and Related technologies during shopping (such as unmanned shop/UAV, AI chatbots, vending machines, digital payments by facial recognition, robotics, RFID, etc.)	
Never	4.6
Sometimes	51.5
Usually	32.4
Always	11.5

3.2.2. Measurements and Reliability Tests

There are 8 variables to be tested: namely performance expectancy (PE), effort expectancy (EE), social influence (SI), facilitating condition (FC), perceived security (PS), personal innovativeness (PI), attitude towards technology (ATT), behavioral intention (BI). PE, EE, SI, and FC are four variables in the original UTAUT model, while PS and PI are further added to form an extended UTAUT model. The eight variables are measured using the matrix of a 7-point Likert scale, while 1 represents "strongly disagree" and 7 represents "strongly agree". The 7-scale Likert method is commonly employed in empirical research.

Like prior research, this study chooses Cronbach's alpha as a measure of reliability. The reason why choosing Cronbach's alpha is twofold. First, Cronbach's alpha is commonly regarded as an objective measure of reliability and has widespread use in research (Tavakol & Dennick, 2011). Second, compared to other estimates, using Cronbach is simpler (Tavakol & Dennick, 2011). The alpha level spins from 0 to 1, while the higher alpha level shows a more reliable measurement. The minimum value of alpha that is acceptable is 0.7. The Cronbach's alpha of all eight variables is demonstrated in table 2.

The table shows that the lowest alpha is 0.777, which is higher than the minimum acceptable level. The results of alpha indicate that all measurements are reliable.

Table 2. Cronbach's Alpha (α) of Each Variable

Variables	No. of Items	α
Performance Expectancy (PE)	5	0.903
Effect Expectancy (EE)	5	0.889
Social Influence (SI)	5	0.777
Facilitating Conditions (FC)	5	0.879
Perceived Security (PS)	5	0.898
Personal Innovativeness (PI)	5	0.831
Attitude Toward Technologies (ATT)	5	0.904
Behavioral Intention (BI)	5	0.909

3.2.3 Correlation Analysis

Table 3. Correlation analysis between the variables

Variable	PE	EE	SI	FC	PS	PI	ATT	BI
PE	1							
EE	0.662**	1						
SI	0.644**	0.595**	1					
FC	0.543**	0.625**	0.648**	1				
PS	0.335**	0.354**	0.473**	0.489**	1			
PI	0.480**	0.510**	0.498**	0.529**	0.494**	1		
ATT	0.662**	0.571**	0.545**	0.525**	0.454**	0.661**	1	
BI	0.654**	0.580**	0.641**	0.554**	0.410**	0.616**	0.856**	1

Table 3 is the correlation analysis result between 8 variables. Correlation analysis helps recognize the relationship between two variables while not indicating causation relationship (Lindley, 1990). The correlation coefficient ranges from -1 to 1, which is depicted as r. A positive r indicates a positive relationship, and a negative r indicates a negative relationship, and the higher absolute value of r indicates a higher correlation between two variables. According to Taylor (1990)'s interpretations of the correlation coefficient, two variables are weakly correlated if r is less than or equal to 0.35, moderately correlated if r is ranging from 0.36 to 0.67, and highly correlated if r is ranging from 0.68 to 1.0. Particularly, r that is higher than 0.9 represents a strongly high correlation (Taylor, 1990). As the table demonstrates, most of the variables have moderate correlations with each other.

3.3. Evaluation of Measurement Results

As commented by Diem & Puente (2012), one of the most potent and extensively used statistical tools is multiple regression analysis. Therefore, multiple regression analysis is employed in this study

to explore the relationship due to the nature of the study, which has 6 independent variables and two dependent variables respectively. Before conducting multiple regression analysis, some assumptions need to be satisfied first, including independence of observations, homoscedasticity, multicollinearity, and so on. The homoscedasticity of the data, which indicates that as you proceed down the line of best fit, the deviations along the line remain relatively constant, is examined as demonstrated in figure 5 ("Laerd Statistics", n.d.). The nearly horizontal line indicates that the data is homoscedastic. Multicollinearity happens when there is a strong correlation between two or more independent variables ("Laerd Statistics", n.d.). All the VIF value is not greater than 5, which indicates that the data does not have a multicollinearity problem. Since the data does not violate any assumptions, it is valid to conduct multiple regression analysis.

Also, the study incorporates mediation analysis to detect the mediating or moderating relationship between independent and dependent variables. The study uses Haye's model 4 for mediation analysis respectively. In model 4, PE, EE, SI, FC, PS, and PI are independent variables, and BI is the dependent variable, between which ATT is mediating variable. The direct and indirect effects are examined by "Process analysis". The direct effect is quantified by the regression coefficient of the independent variable X on the dependent variable Y, while the indirect effect is quantified by the regression coefficient of X on M multiplied by the regression coefficient of M on Y. The sum of the direct and indirect effects is total effect. The details are shown in table 6 and 7.

Figure 6.

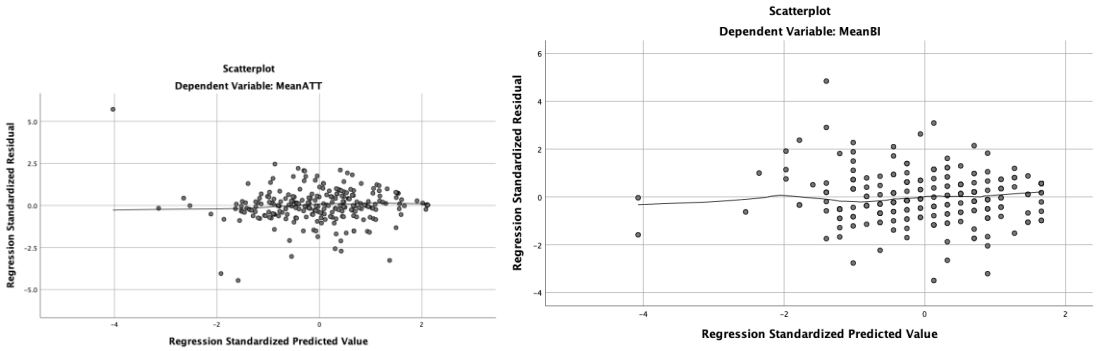


Table 4.

Independent Variable	VIF
PE	2.185
EE	2.254
SI	2.326
FC	2.226
PS	1.517
PI	1.704
ATT	1.000

3.4. Hypothesis Analysis

The results of multiple regression analysis are demonstrated in table 5. According to the results, four out of seven hypotheses are supported while three of them are rejected. First, the regression coefficient of performance expectancy (PE) on attitude towards technology (ATT) is 0.396, $p < 0.01$, which indicates a significantly positive relationship between PE and ATT. Therefore, H1 is supported. Second, $\beta = 0.082$ indicates that effort expectancy (EE) has no significant effect on consumers' attitude towards technology, $p > 0.05$, which means that H2 is rejected. Third, social influence (SI) does not have a significant effect on consumers' attitude towards technology (ATT) because $\beta = 0.007$, $p > 0.05$, so H3 is rejected. H4 is rejected because no significant effect was found of facilitated conditions (FC) on consumers' attitude towards technology (ATT) at $\beta = 0.012$, $p > 0.05$. In H5, perceived security (PS) exerted a moderately positive effect on consumers' attitude towards technology (ATT) at $\beta = 0.083$, $p < 0.05$, so H5 is supported. For H6, personal innovativeness (PI) was found to have a significantly positive effect on consumers' attitude towards technology (ATT) ($\beta = 0.369$, $p < 0.05$), thus H6 is supported. The last hypothesis is highly supported ($\beta = 0.815$, $p < 0.01$), which indicated that consumers' attitude towards technology (ATT) has a highly positive effect on behavioral intention (BI) to use AI and related technology. The summary of the hypothesis is shown in table 6.

Table 5. Hypotheses Analysis

Hypotheses	Path	Coefficient	*t* value	*p*-value
H1	PE→BI	0.284	4.881	0.000***
H2	EE→BI	0.063	1.130	0.260
H3	SI→BI	0.244	3.826	0.000***
H4	FC→BI	0.035	0.636	0.525
H5	PS→BI	0.009	0.238	0.812
H6	PI→BI	0.280	5.725	0.000***

***. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
**. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

H7 needs to be tested by mediation analysis. The mediation analysis was conducted between 6 independent variables and 1 dependent variable respectively. The results of the mediation analysis are demonstrated in table 6. All six variables' effects on behavioral intention (BI) are mediated by the attitude towards technology (ATT), and the mediation effect is significant at $p < 0.01$. The indirect effect is significant, which means the presence of intermediate ATT transmits the independent variable's effect on BI partially to ATT. However, the direct effect is still significant in the presence of the mediator, indicating that the mediation is partial. Moreover, the sign of the direct effect and indirect effect is the same, resulting in a complementary mediation.

Table 6. Mediation Analysis

Path	Effect	Coefficient	SE	*t* value	*p*-value	LLCI	ULCI
PE -> BI	Direct	0.1521	0.0410	3.7092	0.0003***	0.0714	0.2329
PE -> ATT -> BI	Total	0.6426	0.0461	13.9338	0.0000***	0.5518	0.7334
EE -> BI	Direct	0.1240	0.0351	3.5326	0.0005***	0.0549	0.1932
EE -> ATT -> BI	Total	0.5332	0.0464	11.4832	0.0000***	0.4418	0.6247
SI -> BI	Direct	0.2574	0.0365	7.0422	0.0000***	0.1854	0.3294
SI -> ATT -> BI	Total	0.6674	0.0496	13.4501	0.0000***	0.5697	0.7651
FC -> BI	Direct	0.1309	0.0332	3.9433	0.0001***	0.0655	0.1962
FC -> ATT -> BI	Total	0.5020	0.0468	10.7249	0.0000***	0.4098	0.5942
PS -> BI	Direct	0.0211	0.0276	0.7665	0.4441	-0.0332	0.0755
PS -> ATT -> BI	Total	0.3146	0.0434	7.2549	0.0000***	0.2292	0.4000
PI -> BI	Direct	0.0835	0.0396	2.1112	0.0357**	0.0056	0.1614
PI -> ATT -> BI	Total	0.5751	0.0456	12.6150	0.0000***	1.9685	2.8846

Indirect effect	Effect	Coefficient	Boot SE	Boot LLCI	Boot ULCL
PE -> ATT -> BI	Indirect 1	0.4905	0.0660	0.3694	0.6331
EE -> ATT -> BI	Indirect 2	0.2076	0.0799	0.0575	0.3705
SI -> ATT -> BI	Indirect 3	0.4100	0.0570	0.3030	0.5276
FC -> ATT -> BI	Indirect 4	0.3711	0.0533	0.2726	0.4818
PS -> ATT -> BI	Indirect 5	0.2935	0.0414	0.2142	0.3756
PI -> ATT -> BI	Indirect 6	0.4915	0.0543	0.3921	0.6000

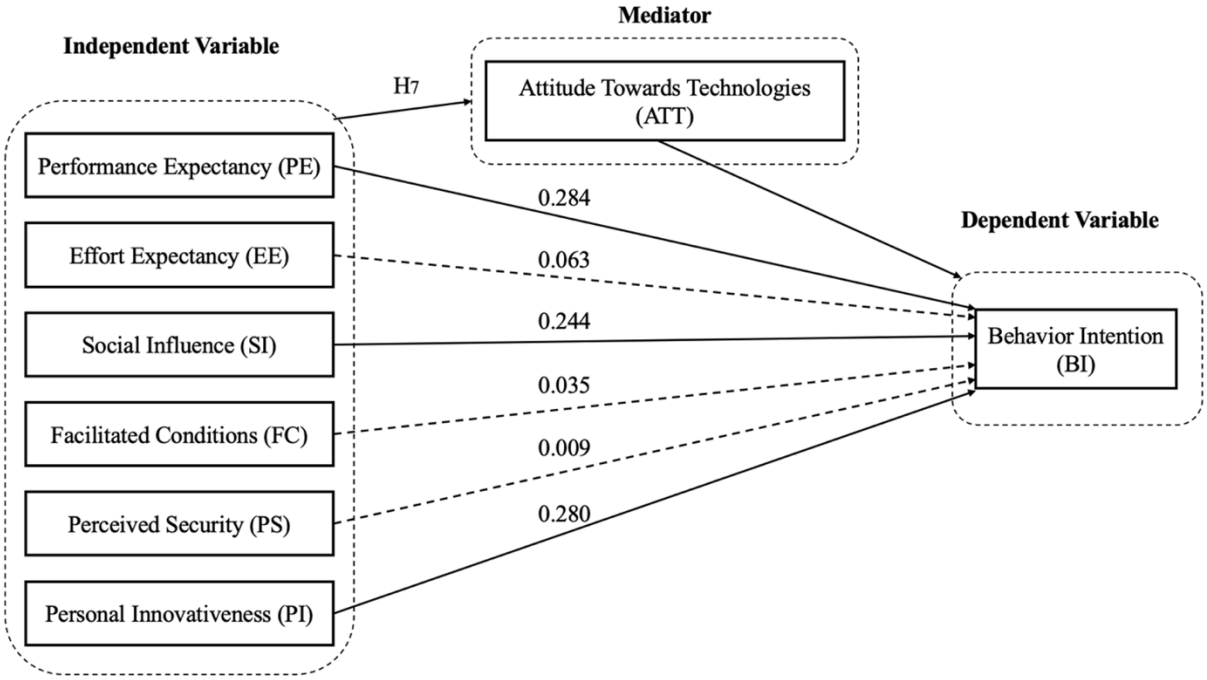
***. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Table 7. Summary of Hypotheses

Hypothesis	Results
H1: Performance Expectancy (PE) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process.	Supported
H2: Effort Expectancy (EE) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process.	Rejected
H3: Social Influence (SI) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process.	Supported
H4: Facilitating Conditions (FC) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process.	Rejected
H5: Perceived Security (PS) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process.	Rejected
H6: Personal Innovativeness (PI) has a positive effect on consumer's behavior intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process.	Supported
H7: Consumers' attitude towards technologies (ATT) can mediate the relationship between PE, EE, SI, FC, PS, PI and BI.	Supported

Figure 7. The Refined Theoretical Framework with Results



4. CONCLUSION

4.1. Conclusion and Discussion

According to the regression analysis, it is concluded that PE, SI, and PI have positive effects on consumers' behavioral intention (BI) to use AI and related technology in the omnichannel shopping process. However, EE, FC, and PS show insignificant influence on BI, which is not consistent with prior research and the original UTAUT model. Besides, ATT plays a significant role in mediating the relationship between PE, EE, SI, FC, PS, PI and BI. The mediation is partial because direct effect is still significant. Out of seven hypotheses, four are supported: H1, H3, H6 and H7. Therefore, the framework is proved to be a successful model. In conclusion, behavioral intention (BI) to use AI and related technologies is highly predicted by performance expectancy (PE), social influence (SI) and personal innovativeness (PI), where the relationship is mediated by consumers' attitude towards technology (ATT).

The model is different from the original UTAUT model, where behavioral intention (BI) serves as a mediator variable and use behavior (UB) is the dependent variable. The primary factor in determining a person's behavioral intention is their attitude (Raza et al., 2017). The mediating power of attitude to behavioral intention has been validated by much research. For example, Raza et al. (2017) used attitude as a mediator between the advertising appeal and behavioral intention. This study further demonstrated that attitude's mediating role and enriches our understanding of the use of AI and related technologies in the omnichannel shopping scene.

The acceptance of technology has attracted a lot of attention in the past two decades since there are continuous technological innovations and digital development. Besides, consumer behavior is hard to predict. Therefore, it is important to research consumer behavior from different perspectives and reach more comprehensive conclusions. A comprehensive understanding of consumers can facilitate more business success. AI is and will be one of the most widely applied technologies in retail. On the one hand, AI and related technologies can help personalize the customer experience by smoothing and streamlining the shopping process. On the other hand, retailers benefit from AI and related technologies in cost reduction and efficiency improvement. Omnichannel retailing is a future trend due to its advantages over other business strategies. Gen Z, the primary end users of omnichannel retailing, should also be the target group of omnichannel retailers. Greater importance should be assigned to this group because they are the main source of revenue.

4.2. Implications

4.2.1. Theoretical Implications

This study modifies the UTAUT model by adding two external variables, which is an extension of the original theoretical model. Although UTAUT is considered as a relatively comprehensive model among all acceptance of technology models, it still cannot explain consumer behavior in all around. Therefore, this study adds two more variables, namely perceived security (PS) and personal innovativeness (PI), which are commonly perceived to be significant components of predicting consumer behavior. The results also proved the validity of adding these two variables. Theoretically, this study gives more implications on how to adjust UTAUT model to fit in the context.

4.2.2. Practical Implications

AI and related technologies are revolutionizing today's retail landscape. The emergence of unmanned shop, more advanced digital payments etc. make consumers' shopping process smoother and more convenient. However, consumers' intention to use AI and related technologies may not be as expected. The underlying reasons for that may be incomplete IT infrastructure, lack of access to AI and related technologies, uncertainty and insecurity about AI and related technologies, or resistance to new technologies. This study further examines the determining components of consumers' behavioral intention to use AI and related technologies in omnichannel shopping process, which can give implications for retailers on how to improve consumers' behavioral intention by focusing on changing their perceptions such as performance expectancy, social influence, and personal innovativeness. Furthermore, according to the questionnaire results, the frequency of people engaging in omnichannel shopping and using AI and related technologies is relatively low, which also indicates that omnichannel strategy is still in its infancy and the application of AI is limited. Therefore, retailers should realize the advantages of omnichannel retailing and AI and apply them to real business practice to achieve a higher sales volume and create better customer service.

4.3. Limitations and Future Research

The result of the study is not consistent with prior research that applies the UTAUT model. Four components of the UTAUT model have been extensively examined to have a significant impact on consumers' behavioral intentions in the past. However, only PE and SI are found to be significant. The reasons may be threefold. Firstly, the sample is not representative. On the one hand, the sample size is not big enough, and the sample is limited to university students, which are only a small part of the Gen Z group, so the results cannot be generalized to the population. On the other hand, the sample is somewhat biased because more than a half of the sample is female. Therefore, the results may also be somewhat biased. Secondly, when conducting data analysis, researcher did not exclude respondents that are not belonging to Gen Z. Therefore, the research results are not an exclusive reflection of Gen's acceptance of AI and related technology. Thirdly, this study's framework is just an easy extension of

the UTAUT model, which can only give limited implications to the existing literature. Therefore, this study lights up the way for future research. First, future research should particularly put more effort into the sample choice. It is also recommended that future research make a large sample, from which significant conclusions can be produced and generalized to the population. Moreover, future research can contribute to this research area by creating more applicable theoretical models.

REFERENCES

Ajzen, I., and Fishbein, M. (1972) "Attitudes and normative beliefs as factors influencing behavioral intentions". Journal of Personality and Social Psychology, 21(1), 1–9.

Ajzen, I. (1991). "The theory of planned behavior". Organizational behavior and human decision processes, 50(2), 179-211.

Alharbi, S. T. (2014, March). "Trust and acceptance of cloud computing: A revised UTAUT model". In 2014 international conference on computational science and computational intelligence (Vol. 2, pp. 131-134). IEEE.

Allen, G. (2020). "Understanding AI technology". Joint Artificial Intelligence Center (JAIC) The Pentagon United States.

Amigo, J. M. (2021). "Data mining, machine learning, deep learning, chemometrics: Definitions, common points and trends (Spoiler Alert: VALIDATE your models!)". Brazilian Journal of Analytical Chemistry, 8(32), 45-61.

Attuquayefio, S., & Addo, H. (2014). "Using the UTAUT model to analyze students' ICT adoption". International Journal of Education and Development using ICT, 10(3).

Ayaz, A., & Yanartaş, M. (2020). "An analysis on the unified theory of acceptance and use of technology theory (UTAUT): Acceptance of electronic document management system (EDMS)". Computers in Human Behavior Reports, 2, 100032.

Brynjolfsson, E., Hu, Y. J., & Rahman, M. S. (2013). "Competing in the age of omnichannel retailing" (Vol. 1). Cambridge: MIT.

Carmon, Z., Schrift, R., Wertenbroch, K., & Yang, H. (2019). "Designing AI systems that customers won't hate". MIT Sloan Management Review, 61(2), 1-6.

Christoforou, T., & Melanthiou, Y. (2019). "The practicable aspect of the omni-channel retailing strategy and its impact on customer loyalty". In The synergy of business theory and practice (pp. 239-260). Palgrave Macmillan, Cham.

Cilliers, E. J. (2017). “The challenge of teaching generation Z. PEOPLE”. International Journal of Social Sciences, 3(1), 188-198.

Gao, M., & Huang, L. (2021). “Quality of channel integration and customer loyalty in omnichannel retailing: The mediating role of customer engagement and relationship program receptiveness”. Journal of Retailing and Consumer Services, 63, 102688.

Gao, W., Fan, H., Li, W., & Wang, H. (2021). “Crafting the customer experience in omnichannel contexts: The role of channel integration”. Journal of Business Research, 126, 12-22.

Guha, A., Grewal, D., Kopalle, P. K., Haenlein, M., Schneider, M. J., Jung, H., ... & Hawkins, G. (2021). “How artificial intelligence will affect the future of retailing”. Journal of Retailing, 97(1), 28-41.

Hennington, A., & Janz, B. D. (2007). “Information systems and healthcare XVI: physician adoption of electronic medical records: applying the UTAUT model in a healthcare context”. Communications of the Association for Information Systems, 19(1), 5.

Hole, Y., Pawar, M. S., & Khedkar, E. B. (2019, November). “Omni channel retailing: An opportunity and challenges in the Indian market”. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1362, No. 1, p. 012121). IOP Publishing.

Iglesias-Pradas, S., Acquila-Natale, E., & Del-Río-Carazo, L. (2022). “Omnichannel retailing: A tale of three sectors”. Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 35(1), 3305-3336.

Juaneda-Ayensa, E., Mosquera, A., & Sierra Murillo, Y. (2016). “Omnichannel customer behavior: key drivers of technology acceptance and use and their effects on purchase intention”. Frontiers in psychology, 7, 1117.

Kamal, M., & Subriadi, A. P. (2021, September). “UTAUT Model of Mobile Application: Literature Review”. In 2021 International Conference on Electrical and Information Technology (IEIT) (pp. 120-125). IEEE.

Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). “Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence”. Business Horizons, 62(1), 15-25.

Laerd Statistics (n.d.). “Multiple Regression Analysis using SPSS Statistics”. https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/multiple-regression-using-spss-statistics.php

Lazaris, C., & Vrechopoulos, A. (2014, June). “From multichannel to “omnichannel” retailing: review of the literature and calls for research”. In 2nd International Conference on Contemporary Marketing Issues, (ICCMI) (Vol. 6, pp. 1-6).

Lazaris, C., Sarantopoulos, P., Vrechopoulos, A., & Doukidis, G. (2021). “Effects of increased omnichannel integration on customer satisfaction and loyalty intentions”. International Journal of Electronic Commerce, 25(4), 440-468.

Liao, C., Chen, J. L., & Yen, D. C. (2007). “Theory of planning behavior (TPB) and customer satisfaction in the continued use of e-service: An integrated model”. Computers in human behavior, 23(6), 2804-2822.

Lindley, D. V. (1990). “Regression and correlation analysis”. In Time series and statistics (pp. 237-243). Palgrave Macmillan, London.

Lu, J. (2014). “Are personal innovativeness and social influence critical to continue with mobile commerce?”. Internet research.

Lu, J., Yao, J. E., & Yu, C. S. (2005). “Personal innovativeness, social influences and adoption of wireless Internet services via mobile technology”. The Journal of Strategic Information Systems, 14(3), 245-268.

Mishra, R. (2020). “An analysis of factors influencing omnichannel retailing adoption using ISM-DEMATEL approach: an Indian perspective”. International Journal of Retail & Distribution Management, 49(4), 550-576.

Montano, D. E., & Kasprzyk, D. (2015). “Theory of reasoned action, theory of planned behavior, and the integrated behavioral model”. Health behavior: Theory, research and practice, 70(4), 231.

Neslin, S. A., Grewal, D., Leghorn, R., Shankar, V., Teerling, M. L., Thomas, J. S., & Verhoef, P. C. (2006). “Challenges and opportunities in multichannel customer management”. Journal of service research, 9(2), 95-112.

Ngo, T. H. D., & La Puente, C. A. (2012, April). “The steps to follow in a multiple regression analysis”. In SAS Global forum (Vol. 2012, pp. 1-12).

Oye, N. D., & A Iahad, N. (2014). “The history of UTAUT model and its impact on ICT acceptance and usage by academicians”. Education and Information Technologies, 19(1), 251-270.

Patil, P., Tamilmani, K., Rana, N. P., & Raghavan, V. (2020). “Understanding consumer adoption of mobile payment in India: Extending Meta-UTAUT model with personal innovativeness, anxiety, trust, and grievance redressal”. International Journal of Information Management, 54, 102144.

Patten, M. (2016). Proposing empirical research: A guide to the fundamentals. Routledge.

Peiris, H. Y. D., Lakshika, V. G. P., & Rasanjalee, R. M. K. S. (2021). “Factors affecting consumer acceptance towards omnichannel approach with reference to supermarket sector”. Journal of Business Studies, 8, 81–104.

Piotrowicz, W., & Cuthbertson, R. (2014). “Introduction to the special issue information technology in retail: Toward omnichannel retailing”. International Journal of Electronic Commerce, 18(4), 5-16.

Polacco, A., & Backes, K. (2018). “The amazon go concept: Implications, applications, and sustainability”. Journal of Business and Management, 24(1), 79-92.

Quach, S., Barari, M., Moudrý, D. V., & Quach, K. (2020). “Service integration in omnichannel retailing and its impact on customer experience”. Journal of Retailing and Consumer Services, 102267.

Raza, S. H., Abu Bakar, H., & Mohamad, B. (2017). “Relationships between the advertising appeal and behavioral intention: The mediating role of the attitude towards advertising appeal”. In SHS Web of Conferences (Vol. 33). EDP Sciences.

Riaz, H., Baig, U., Meidute-Kavaliauskiene, I., & Ahmed, H. (2021). “Factors effecting omnichannel customer experience: evidence from fashion retail”. Information, 13(1), 12.

Salimon, M. G., Yusoff, R. Z., & Mokhtar, S. S. (2015). “The impact of perceived security on e-trust, e-satisfaction and adoption of electronic banking in Nigeria: A conceptual review”. Journal of Business and Management, 17(10), 64-69.

Schank, R. C. (1987). “What is AI, anyway?”. AI magazine, 8(4), 59-59.

Schu¨tte, R. (2017), “Information systems for retail companies”, in Dubois, E. and Pohl, K. (Eds) Proceedings on Advanced Information Systems Engineering: 29th International Conference, CAiSE, Essen, 12-16 June, Springer, Berlin, pp. 13-25.

Shankar, V. (2018). “How artificial intelligence (AI) is reshaping retailing”. Journal of retailing, 94(4), vi-xi.

Simone, A., & Sabbadin, E. (2018). “The new paradigm of the omnichannel retailing: key drivers, new challenges and potential outcomes resulting from the adoption of an omnichannel approach”. International Journal of Business and Management, 13(1), 85-109.

Sniehotta, F. F., Presseau, J., & Araújo-Soares, V. (2014). “Time to retire the theory of planned behaviour”. Health psychology review, 8(1), 1-7.

Suk, J., Park, I. H., Lee, C., Park, Y., & Chung, J. E. (2022). “Consumers’ Perceived Benefits and Costs for Amazon Go Based on Social Media Data Using Text Mining”. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 221-236). Springer, Cham.

Taherdoost, H. (2018). “A review of technology acceptance and adoption models and theories”. Procedia manufacturing, 22, 960-967.

Tao, D. (2008). “Using theory of reasoned action (TRA) in understanding selection and use of information resources: an information resource selection and use model (Doctoral dissertation, University of Missouri--Columbia)”.

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). “Making sense of Cronbach's alpha”. International journal of medical education, 2, 53.

Taylor, R. (1990) “Interpretation of the Correlation Coefficient: A Basic Review”. Journal of diagnostic medical sonography, 6(1), 35-39.

Tyrväinen, O., Karjaluoto, H., and Saarijärvi, H. (2020) “Personalization and Hedonic Motivation in Creating Customer Experiences and Loyalty in Omnichannel Retail”, Journal of Retailing and Consumer Services, 57: 102233.

Verhoef, P. C. (2021) “Omni-Channel Retailing: Some Reflections”. Journal of Strategic Marketing, 29(7): 608-616.

Verhoef, P. C., Neslin, S. A., and Vroomen, B. (2007) “Multichannel Customer Management: Understanding the Research-Shopper Phenomenon”. International Journal of Research in Marketing, 24(2): 129-148.

Von Briel, F. (2018) “The Future of Omnichannel Retail: A Four-Stage Delphi Study”, Technological Forecasting and Social Change, 132: 217-229.

Wankhede, K., Wukkadada, B., and Nadar, V. (2018, July) “Just Walk-Out Technology and Its Challenges: A Case of Amazon Go”, In 2018 International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA): 254-257, IEEE.

Weber, F. D., and Schütte, R. (2019) “State-of-The-Art and Adoption of Artificial İntelligence in Retailing”. Digital Policy, Regulation and Governance, 21(3): 264-279.

Zhu, S. (2021) “The İnfluence of Physical Stores on the İntegration of Online and Offline Channels, from a Customer-Centric Perspective-A Case Study of Alibaba’s Fresh Food Store, Freshippo” (Bachelor's thesis, University of Twente).

Yıldırım, S. (2009) “Aghion-Howitt Büyüme Modeli Çerçevesinde Ekonomik Özgürlük ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi”. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 25: 259-268.

TÜRKİYE'DE BİREYSEL KAZANÇ FARKLILIKLARININ MİNCER DENKLEMİ TEMELİNDE BAYESYEN SIRALI PROBİT MODEL İLE İNCELENMESİ

Muhammet KUTLU*

ÖZET

Gelişmenin her safhasında ekonomiler için en önemli refah göstergelerinden biri gelir dağılımıdır. Gelir dağılımı ve muhtemel gelir dağılımı eşitsizliği, nedenleri ve sonuçları itibarıyla irdelenmesi gereken ekonomik ve sosyal bir değişken olarak ifade edilebilir. Olası gelir dağılımı eşitsizliğinin önemli nedenlerinden biri de bireylerin üretim sürecinden elde ettikleri kazançlardaki farklılaşmalardır. Bu noktada kazanç farklılaşmlarına neden olan etmenler önem kazanmaktadır. Bireysel kazanç farklılıklarının açıklanmasında ise sıkça beşeri sermaye teorisi kullanılmaktadır. Bu doğrultuda beşeri sermaye birikiminin regresör olarak bireysel kazançları açıklamada kullanıldığı Mincer denklemi temelinde araştırmalar mevcuttur. Bu çalışmanın amacı Mincer kazanç denklemi temel alınarak Türkiye'de kazanç eşitsizliklerinin belirleyicilerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda TÜİK İşgücü Araştırması 2021 yılı mikro verileri ile klasik ve Bayesyen sıralı probit modeller tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgulardan hareketle Türkiye'de beşeri sermaye teorisinin geçerli olduğu ve eşitsizlikle mücadelede beşeri sermaye birikimine yapılacak yatırımların önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Bireysel Kazanç, Mincer Kazanç Denklemi, Gelir Dağılımı, Sıralı Probit Model, Bayesyen Sıralı Probit Model.*

JEL Kodları*: D31, C25, C11.*

* Arş. Gör. Dr., Atatürk Üniversitesi, Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, E-mail: muhammet.kutlu@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1739-5366.

INVESTIGATION OF INDIVIDUAL EARNINGS DIFFERENCES IN TURKEY BASED ON MINCER EQUATION WITH BAYESIAN ORDERED PROBIT MODEL

ABSTRACT

Income distribution is one of the most important welfare indicators for economies at every stage of development. Income distribution and possible income inequality can be expressed as an economic and social variable that should be examined in terms of its causes and consequences. One of the important causes of possible income inequality is the differences in the earnings of individuals from the production process. At this point, the factors that cause earnings differentiation come into prominence. In explaining individual earnings differences is frequently used human capital theory. In this direction, many studies are based on the Mincer equation, in which human capital accumulation is used as a regressor to explain individual earnings. This study aims to examine the determinants of earnings inequality in Turkey based on the Mincer earnings equation. For this purpose, classical and Bayesian ordered probit models have been estimated with the TURKSTAT Labor Force Statistics 2021 micro data set. According to the findings, it is concluded that the human capital theory is valid in Turkey and that investments in human capital accumulation are important against inequality.

Keywords: *Individual Earning, Mincer Earnings Equation, Income Distribution, Ordered Probit Model, Bayesian Ordered Probit Model.*

JEL classification*: D31, C25, C11.*

1. GİRİŞ

Gelir dağılımı fizyokratlardan beri üzerinde durulan ekonomik ve sosyal bir değişkendir. Ekonomilerin gelişmişlik düzeyi ne olursa olsun gelir dağılımı önemli bir göstergedir. Ancak ekonomi büyüdükçe artan ekonomik değerin paylaşımı daha fazla dikkat çeken bir hal almaktadır. Genel olarak faktörlerin üretim sürecinden elde ettikleri pay olarak ifade edilen gelir dağılımı fonksiyonel, kişisel, bölgesel ve sektörel olmak üzere farklı türlerle ifade edilmektedir. En çok kullanılan ve ölçütlere konu olan tür ise kişisel gelir dağılımıdır. Söz konusu dağılım türü gelirin bireyler ve hanehalkları tarafından paylaşımını konu edinmektedir. Bireysel gelir dağılımının ve bireysel gelir dağılımı farklılıklarının incelenmesinde başlıca yetenek teorisi, stokastik teori, bireysel seçim teorisi, beşeri sermaye teorisi, eğitim eşitsizliği teorileri, miras teorisi ve yaşam döngüsü teorisi doğrultusunda açıklamalar mümkündür (Sahota, 1978).

Gelir dağılımının önemli bir bileşeni işgücünün üretim sürecinden elde ettiği kazançlardır. Dolayısıyla kazanç eşitsizliği bireysel gelir eşitsizliğinin en önemli nedenlerinden biri olarak ifade edilebilir. Bireysel kazançlarda muhtemel eşitsizliklerin incelenmesinde sıkça beşeri sermaye teorisi

kullanılmaktır. Beşeri sermaye teorisi temelinde yapılan açıklamayla heterojen bireylerin üretim sürecinde üretkenlik düzeylerinin farklı olacağı ve bu durumun doğal bir sonucu olarak kazanç farklılıklarının meydana geleceği ifade edilmektedir (Ünal, 1991; Cowell, 2015). Dolayısıyla değişen üretim koşullarına eşlik etmek durumunda olan beşeri sermaye, bilgi ve beceri stoğu olarak ifade edilerek üretim fonksiyonunun bileşenlerinden biri olarak tanımlanabilir (Kaya vd., 2020). Adam Smith'e kadar dayandırılabilen beşeri sermaye teorisinin bir model olarak kazanılmasında Becker, Mincer ve takipçileri önemli katkıda bulunmuşlardır (Kutlu, 2018). Mincer kazanç denklemi temelinde kişisel kazançların eğitim ve iş tecrübesi regresörleri ile modellendiği en yaygın kullanım;

$$\ln(w) = \alpha_0 + \theta z + \beta_0 x + \beta_1 x^2 + \varepsilon \quad (1)$$

biçimindedir. Burada *w,* ele alınan zaman birimindeki kazancı ifade ederken *z* eğitimi ve *x* ise üretim sürecindeki tecrübeyi temsil etmektedir. Dolayısıyla α_o eğitimsiz ve tecrübesiz bireyin kazancı olarak ifade edilebilir. Modelde belirli bir zaman sonra bireyin üretkenliğinin azalacağı saikiyle tecrübe değişkeninin karesi de bulunmaktadır. Beşeri sermaye bileşenlerini açıklayıcı değişkenler olarak kazancın belirleyicisi olarak modelleyen çalışmalar mevcuttur. Gelir dağılımının beşeri sermaye teorisi bağlamında incelendiği çalışmalarda sıkça Mincer denklemi temelli ve genişletilmiş modellerle analizler yapılmıştır (Paweenawat & McNown, 2014; Çalışkan, 2007; Kaya vd., 2020). Eğitimin ve tecrübenin bireysel kazançlar üzerine etkisi ilgili literatürde sıkça doğrulanmıştır (Psacharopoulos ve Layard, 1979; Chongvilaivan & Kim, 2016; Yang ve Gao, 2017). Bununla birlikte eğitim ve tecrübenin cinsiyete göre farklı getirilere sahip olduğunu ortaya koyan çalışmalar mevcuttur. Aslam (2007) bireysel kazançlarda erkekler lehine farklılaşmalarla eğitimin bireysel kazançlar üzerine pozitif yönlü etkisini doğrulayan çalışmasında kadınlarda eğitimin getirisinin erkeklere göre daha yüksek olduğunu raporlamıştır. Söz konusu bulgular eğitimin ve tecrübenin pozitif etkisinin kadınlarda daha yüksek olduğunu ortaya koyan Behrman ve Deolalikar (1995) çalışma bulguları ile örtüşmektedir.

2. VERİ VE METODOLOJİ

Çalışmanın amacı Türkiye'de kazanç farklılıklarının Mincer denklemi temelinde incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda 2021 yılı TÜİK İşgücü İstatistikleri araştırmasının mikro veri seti kullanılmıştır. Yapılan tasnif sonucu tam zamanlı ücret karşılığı çalışan 1765 kişi çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Çalışmada bağımlı değişken olarak bireyin aylık kazancı kullanılmıştır. Eğitim değişkeni bireyin en son mezun olduğu öğrenim seviyesi değişkeni ile temsil ettirilmiştir. Bireyin üretim sürecindeki tecrübesini temsilen ise yaş değişkeni modele dahil edilmiştir. Ayrıca cinsiyete göre kazanç farklılıklarının tespit edilebilmesi amacıyla cinsiyet değişkeni de modele dahi edilmiştir. Söz konusu veri seti ve değişkenlerle tahmin edilmiş model,

$$w = \alpha_0 + \lambda g + \theta s + \beta_0 a + \beta_1 a^2 + \varepsilon \quad (2)$$

biçiminde yazılabilir. Eşitliğin sağ tarafında görülen *g*, *s* ve *a* sırasıyla cinsiyet, eğitim ve yaş değişkenlerini temsil etmektedir. *w* ise ifade edildiği üzere bireyin aylık kazancını temsil eder.

Yazılan bu modelin tahmin edilmesinde klasik ve Bayesyen sıralı probit model tercih edilmiştir. Dolayısıyla bağımlı değişken, kategorize edilerek modele dahil edilmiştir. Doğrusal regresyon modeli yerine sıralı tercih modeli kullanılması bağımsız değişkenlerde meydana gelecek değişmelerin bireylerin gelir kategorileri arasında hareketliliğine sebebiyet verecek düzeyde olup olmadığının tespit edilmesi ile gerekçelendirilmektedir. Modele dahil edilen kategorik değişkenler ilişkin bilgiler Tablo 1'de özetlenmiştir. Yaş değişkeninin ortalaması 37.23, standart sapması 10.89 olarak bulunmuştur. Örneklemdeki kadınların yaş ortalaması 36.31 iken erkeklerin yaş ortalaması 37.62'dir.

Tablo 1. Modelde Yer Alan Kategorik Değişkenlere İlişkin Özet Bilgiler

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde
Aylık Kazanç(TL)	0-2825	602	34.11
	2826-4000	550	31.16
	4001-6000	356	20.17
	6000 ve üzeri	257	14.56
Eğitim Düzeyi	İlköğretim	58	3.29
	Ortaöğretim	332	18.81
	Lise	297	16.83
	Yüksekokul ve üzeri	1078	61.08
Cinsiyet	Erkek	1228	69.58
	Kadın	537	30.42

Gözlenmeyen fayda endeksi temelinde oluşturulan sıralı probit model için endeks değeri $y^* = x'\beta + \varepsilon$ biçiminde yazılabilir. μ gözlenemeyen fayda endeksini kategorilere ayıran eşik değeri temsil etmek üzere *j* alternatifinin tercih edilme olasılığı

$$P(y_i = j|x_i) = \left[F\left(\mu_j - x_i'\beta\right) - F\left(\mu_{j-1} - x_i'\beta\right)\right] \quad (3)$$

biçiminde yazılabilir (Kutlu, 2022; Özer, 2004). Söz konusu sıralı modelin klasik yaklaşımla tahmin edilmesinde en yüksek olabilirlik yöntemi kullanılabilir ve aşağıda yazılan olabilirlik fonksiyonunun maksimize dilmesiyle parametre tahminleri elde edilir (Greene ve Hensher, 2010).

$$L(\beta, \mu) = \prod_{i=1}^{n} \prod_{j=0}^{J} \left[F\left(\mu_j - x_i'\beta\right) - F\left(\mu_{j-1} - x_i'\beta\right)\right]^{d_{ij}} \quad (4)$$

Tercih modellerinin tahmin edilmesinde ve diğer ekonometrik modellerde klasik yaklaşıma alternatif olan Bayesyen ekonometrik yaklaşımın bir dizi önemli avantajından söz edilmektedir. Parametre, standart hata, güven aralığı önemli kavramlara yaklaşımı itibariyle klasik yaklaşımdan

ayrılan Bayesyen ekonometrik yaklaşımın daha dar güven aralıkları, daha küçük hata değerli ile daha uygun sonuçlar verdiği birçok çalışma tarafından doğrulanmıştır (Kutlu, 2022; Acquah, 2013; Chiaka ve Adam, 2019). Sıralı probit modelin Bayesyen ekonometrik yaklaşımla tahmininde Albert and Chib (1993) tarafından önerilen ve gözlenmeyen fayda endeksi *z*'yi tahmin edilecek parametre olarak modele dahil eden veri genişletme tekniği kullanılır.

$$\pi\left(\beta,\mu^{*},z|y\right)\propto\pi\left(\beta,\mu^{*}\right)\prod_{i=1}^{n}\left\{\phi\left(z_{i}-x_{i}^{T}\beta\right)\times\prod_{j=1}^{C}\left[I\left(\mu_{j-1}<z_{i}<\mu_{j}\right)\right]^{I(y_{i}=k)}\right\} \quad (5)$$

Burada $\pi\left(\beta,\mu^{*}\right)$, β ve μ^{*} için önsel dağılımı temsil etmektedir. $\phi(.)$, standart normal dağılım için olasılık yoğunluk fonksiyonudur. $z_i \sim N(x\beta,1)$ ise kesilmiş normal dağılma sahip gözlenmeyen fayda endeksidir. Bu bileşik sonsal dağılımdan bağımsız örnekler elde etmek için Markov Zinciri Monte Carlo algoritmaları kullanılmaktadır (Xie vd, 2009).

Denklem 2'de ifade edilen model klasik ve Bayesyen yaklaşımlarla tahmin edilmiştir. Bayesyen tahmin sürecinde Metropolis–Hastings algoritması kullanılmıştır. Ayrıca parametreler için önsel dağılım olarak bilgi içermeyen normal dağılım seçilmiştir.

3. BULGULAR

Türkiye'de bireysel kazanç farklılıklarının araştırılması amacıyla kurulan modelin klasik ve Bayesyen yaklaşımla tahmin edilmesi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 2'de özetlenmiştir. Modele ilişkin log-likelihood değeri -2042.38 olarak elde edilmiştir. LR χ^2 istatistiği 623.18 ve olasılık değeri 0.000 olarak elde dilmiştir. Modelin genel olarak anlamlı olduğu ifade edilebilir. Bayesyen tahmin sonuçlarına ilişkin kabul oranı 0.30 olarak elde edilmiştir. Metropolis–Hastings algoritması ile çalışılan durumlar için söz konusu değerin %15-85 aralığında olması yeterli görülmektedir. Ayrıca Bayesyen tahmine ilişkin ortalama verimlilik %1'in üzerindedir. Dolayısıyla yakınsamaya ulaşıldığına ilişkin kanıtlar elde edilmiştir (Sanchez, 2018; Lynch, 2005).

Kesikli tercih modellerinde genel yaklaşım olasılık oranlarının ve marjinal etkilerin yorumlanmasıdır. Katsayıların ise işaretleri değerlendirilebilir. Ortaöğretim, lise ve yüksekokul ve üzeri kategorileri referans kategoriye göre kazanca etkilerinin pozitif yönlü olduğu ifade edilebilir. Ancak ortaöğretim kategorisi istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur. Tecrübeyi temsil eden yaş değişkeninin kazanç üzerine etkisi pozitif iken yaşın karesinin kazanca etkisi negatiftir. Bu durum bireylerin ilerleyen yaşlarla birlikte üretkenliklerinin azalacağı biçimindeki çıkarımı doğrular. Ayrıca bulgulardan hareketle Türkiye'de kadınların erkeklere göre daha az kazanç elde edecekleri biçiminde çıkarım yapılabilir. Olasılık oranları değerlendirilerek yüksekokul ve üzeri mezuniyet düzeyine sahip bir bireyin daha

yüksek gelir kategorisinde yer alma olasılığının ilköğretim mezunu bir bireye göre 5.10 kat daha fazla olduğu ifade edilebilir. Erkeklerin daha üst gelir kategorisinde yer alma olasılıkları kadınlara göre 1.5 kat daha fazladır.

Tablo 2. Sıralı Probit Model İçin Klasik ve Bayesyen Tahmin Sonuçları

		Klasik Yaklaşım				**Bayesyen Yaklaşım**				
		Katsayı	Std. Hata	Güven aralığı		Ortalama	Std. Sapma	Güvenilir aralık		expβ
Eğitim	Ortaöğretim	0.2325	0.1880	-0.251	0.716	0.2320	0.1374	-0.112	0.606	1.26
	Lise	0.6324	0.1907	0.141	1.123	0.6222	0.1713	0.200	1.085	1.86
	Yüksekokul ve üzeri	1.6433	0.1815	1.175	2.110	1.6387	0.1622	1.234	2.067	5.10
Yas		0.1811	0.0159	0.013	0.222	0.1824	0.0121	0.152	0.216	1.19
Yas^2		-0.0019	0.0002	-0.002	-0.001	-0.0019	0.0001	-0.002	-0.001	0.99
Cinsiyet	Kadın	-0.4038	0.0598	-0.557	-0.249	-0.0409	0.0587	-0.546	-0.233	0.66

Değerlendirmeler 0.01 önem düzeyinde yapılmıştır. İlköğretim eğitim düzeyi ve erkek olma durumu referans kategorilerdir.

Tablo 2'de görüldüğü üzere klasik yaklaşım ve Bayesyen yaklaşımla elde edilmiş tahmin sonuçları katsayılar itibarıyla oldukça yakındır. Klasik yaklaşımla elde edilmiş tahmin sonuçları, belirgin bir biçimde daha küçük sapma değeri ve daha dar güven aralığı sunan Bayesyen yaklaşım ile doğrulanmıştır. Her bir parametre için Bayesyen yaklaşımla elde edilmiş güvenilir aralıkların klasik yaklaşımla elde edilen güven aralıklarından daha dar olduğu görülmektedir.

4. SONUÇ

Çalışmada Türkiye'de kazanç farklılıklarının incelenmesi amacıyla Mincer kazanç denklemi temelinde kurulan sıralı probit model klasik ve Bayesyen yaklaşımla tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular Türkiye'de beşeri sermaye teorisinin geçerli olduğunu ortaya koymaktadır. Eğitim düzeyindeki artışın bireylerin bir üst kazanç grubunda olma olasılıklarını artırdığı tespit edilmiştir. Tecrübe değişkenini temsilen modele dahil edilen yaş değişkeninin bireyin bir üst kazanç kategorisinde olma olasılığına pozitif etkisi raporlanmıştır. Beşeri sermaye ve yaşam döngüsü teorilerinde öngörüldüğü üzere yaşın karesinin üst kazanç kategorilerinde olma olasılığına etkisi negatiftir. Modele beşeri sermaye birikimine ilaveten dahil edilen cinsiyet değişkenine ilişkin katsayı işaret ve büyüklükleri değerlendirildiğinde kadınların erkelere göre bir üst gelir gurubunda olma olasılıklarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlardan hareketle Türkiye'de gelir eşitsizliği ile mücadelede beşeri sermaye birikiminin yakınsamasının önemli olduğu vurgulanabilir. Özellikle bireylerin fırsat eşitsizliklerinden kaynaklanan

eğitim eşitsizliği için alınacak tedbirlerin ve tecrübe yerine geçebilecek mesleki eğitime yatırımım önemli olduğu ifade edilebilir. Ayrıca Tespit edilmiş kadın-erkek kazanç farklılıklarının gelir dağılımı eşitsizliğinin nedenlerinden olduğu açıktır. Dolayısıyla politika üretilmesi gereken hususlardan biriside kadın-erkek kazanç yakınsaması olmalıdır.

KAYNAKÇA

Acquah, H. D. G. (2013) "Bayesian Logistic Regression Modelling via Markov Chain Monte Carlo Algorithm", Journal of Social and Development Sciences, 4(4): 193–197

Albert, J. H., & Chib, S. (1993) "Bayesian Analysis of Binary and Polychotomous Response Data", Journal of the American Statistical Association, 88(422): 669–679.

Aslam, M. (2007) Rates of return to education by gender in Pakistan. (RECOUP Working Papers, 1). Cambridge: University of Cambridge.

Behrman, J. R & Deolalikar, A. B, (1995) "Are There Differential Returns to Schooling by Gender? The Case of Indonesian Labour Markets", Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 57(1): 97-117.

Çalışkan, Ş. (2007) "Eğitimin Getirisi (Uşak İli Örneği) ", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 12(2): 235-252.

Chiaka, E. S., & Adam, M. B. (2019) "Bayesian Analysis via Markov Chain Monte Carlo Algorithm on Logistic Regression Model", Global Journal of Pure and Applied Mathematics, 15(2): 191–205.

Chongvilaivan, A., & Kim, J. (2016) "Individual income inequality and Its drivers in Indonesia: A theil decomposition reassessment", Social Indicators Research, 126(1): 79–98.

Cowell, F. A. (2015) Income distribution and inequality. In J. B. Davis & W. Dolfsma (Eds.), The Elgar Companion to Social Economics. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781783478545.00024

Greene, W., & Hensher, D. (2010) Modeling Ordered Choices (Working Papers). New York University, Leonard N. Stern School of Business, Department of Economics.

Kaya, V., Çelik, A. K., & Kutlu, M. (2020) "Personal income distribution in Turkey: A generalized ordered logit analysis", Economic Journal of Emerging Markets, 12(2): 138–150.

Kutlu, M. (2018) Gelir dağılımı ve belirleyicilerinin incelenmesi; TRA1 alt bölgesi örneklemi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Kutlu, M. (2022) Kesikli Tercih Modellerinde Klasik ve Bayesyen Yaklaşım: Bir Uygulama. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Lynch, S. M. (2005) “Bayesian Statistics”, Encyclopedia of Social Measurement, 1: 135–144.

Özer, H. (2004) Nitel Değişkenli Ekonometrik Modeller Teori ve Bir Uygulama. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Paweenawat, S. W., and McNown, R. (2014) “The Determinants of Income Inequality in Thailand: A Synthetic Cohort Analysis”, Journal of Asian Economics, 31–32: 10–21. https://doi.org/10.1016/j.asieco.2014.02.001

Psacharopoulos, G., and Layard, R. (1979) “Human Capital and Earnings: British Evidence and a Critique”, The Review of Economic Studies, 46(3): 485–503.

Sahota, G. S. (1978) “Theories of Personal Income Distribution: A Survey”, Journal of Economic Literature, 16(1): 1-55.

Sanchez, G. (2018) ‘‘Introduction to Bayesian Analysis in Stata’’, https://www.stata.com/meeting/spain18/slides/spain18_Sanchez.pdf

Ünal, I. (1991) “İşgücü Piyasalarında Eğitimsel Niteliklerin Rolü”, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 24(2).

Xie, Y., Zhang, Y., and Liang, F. (2009) “Crash Injury Severity Analysis Using Bayesian Ordered Probit Models”, Journal of Transportation Engineering, 135(1): 18–25.

Yang, J. and Gao, M. (2017) “The Impact of Education Expansion on Wage Inequality”, Applied Economics, 50(12): 1309-1323.

ENERJİ POLİTİKASININ OLUŞTURULMASINDA KAYNAK KULLANIMININ YERİ (TÜRKİYE ÖRNEĞİ)

Sıtkı Selim DOLANAY[*]

ÖZET

Enerji kullanımının tarihine baktığımızda, belli dönemlerde ağırlıklı olarak belirli yakıtların kullanıldığı görülür. İlk bulunuşundan, 1973/1974 yıllarındaki 1. Petrol Krizi yıllarına gelinceye kadar, petrol içinde böyle olmuş görünmektedir. Yani ağırlıklı olarak kullanılan yakıt türü olduğu anlaşılmaktadır. Petrolün yoğunluklu olarak kullanılmasında teknik üstünlükleri rol oynamış olabilecektir. 1. Petrol Krizi gelişmekte olan ülkeler üzerinde olduğu gibi gelişmiş ülkeler üzerinde de etkili olmuştur. Kriz yılları sonrasında petrolden alternatif yakıt kaynaklarına yönelindiği, nükleer enerjiden artan ölçüde yararlanılabildiği ve yenilenebilir enerji kaynaklarına öncelik verildiği gözlenmektedir. 1973/197 4 yıllarında yaşanan 1. Petrol Krizi ile 1979/1980 yıllarında yaşanan 2. Petrol Krizi sırasında ülkeler enerji alanında ve ekonomide kısa vadeli politikalarla ekonominin petrol fiyatlarındaki yükselişten etkilenmemesini sağlamaya çalışmışlardır. Ancak Türkiye bu etkili kısa vadeli önlemleri yeterince uygulayamamış görünmektedir. Bununla birlikte uzun vadeli yönelimden Türkiye'de nasibini almış görünmektedir. Zira bugünkü enerji kullanım rakamlarına baktığımızda petrole bağımlılığın azalmaya başladığı görülebilmektedir. Ancak bu kez tek bir fosil yakıt yerine doğal gaz ve petrolden oluşan iki ayrı fosil yakıta bağımlılık oluştuğu özellikle doğal gaz kullanımının artmakta olduğu gözlenebilmektedir. Bu iki fosil yakıta bağımlılığı azaltacak şekilde nükleer enerjiden yararlanılmadığı görülmektedir. Oysa Türkiye'nin enerji politikası içerisinde nükleer enerjiden yararlanma ve alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarından ise daha çok yararlanabilme yaklaşımının yer alması yerinde olacaktır.

Nitekim son 20 yılda enerji kaynağı olarak artan oranlarda, yenilenebilir enerji kaynaklarından ve nükleer enerjiden yararlanılmaya başlandığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler*: Petrol, Petrol Krizi Enerji Kaynağı, Enerji Tüketimi, Enerji Kullanımı.*

Jel Kodları*: O12, Q41, Q42.*

[*] Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Topkapı Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Ekonomi Bölümü, İstanbul/ Türkiye, e-mail: sitkiselimdolanay@topkapi.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-3971-2887

THE PLACE OF RESOURCES IN FORMATION OF ENERGY POLICY (TURKEY EXAMPLE)

ABSTRACT

When we look at the history of energy use, it is seen that certain fuels are used predominantly in certain periods. This seems to have been the case with oil, from its first discovery to the years of the 1st Oil Crisis in 1973/1974. In other words, it is understood that it is the type of fuel used predominantly. Technical advantages may have played a role in the intensive use of oil. 1. The Oil Crisis had an impact on developed countries as well as on developing countries. It is observed that after the crisis years, alternative fuel sources have been preferred from oil, nuclear energy has been benefited more and more and renewable energy sources have been given priority. During the 1st Oil Crisis in 1973/197 and the 2nd Oil Crisis in 1979/1980, countries tried to ensure that the economy was not affected by the rise in oil prices with short-term policies in the energy field and economyHowever, it seems that Turkey has not been able to adequately implement these effective short-term measures. However, Turkey seems to have had its share of the long-term orientation. Because when we look at today's energy usage figures, it can be seen that the dependence on oil has started to decrease. However, this time, it can be observed that instead of a single fossil fuel, dependency on two separate fossil fuels consisting of natural gas and oil has been created, especially natural gas usage is increasing. It is seen that nuclear energy is not utilized in a way to reduce dependency on these two fossil fuels. However, it would be appropriate to include the approach of benefiting from nuclear energy and benefiting more from alternative renewable energy sources in Turkey's energy policy.

As a matter of fact, in the last 20 years, it is seen that renewable energy sources and nuclear energy have started to be used at increasing rates as an energy source.

Keywords*: Oil, Oil Crisis Energy Source, Energy Consumption, Energy Use.*

Jel Codes*: O12, Q41, Q42.*

1.GİRİŞ

İngiltere'deki Sanayi Devrimi ile birlikte oluşan teknolojik ilerlemelerin eşlik ettiği üretim genişlemesi ve sanayi sektöründeki gelişme zaman içinde ABD ve Avrupa'ya yayılmış ve hızla artan sanayi üretimi enerji kullanımındaki artışı da beraberinde getirmiştir. Kullanılan enerji büyük oranda petrol kaynaklı olmuştur. Ancak 1973/74 yıllarında petrol üreticisi ülkeler örgütü OPEC fiyatları yükseltme kararı alınca, göreli olarak düşük maliyetli petrol kullanımına dayalı enerji edinimi süreci tıkanma noktasına gelmiştir. Sorun fiyatlarda düşüş sağlanarak kısa sürede çözülmüş gibi görünse de,

1979/80 yıllarında yaşanan ikinci fiyat yükselişi şoku, enerjinin ağırlıklı olarak başka kaynaklardan edinimi konusunun pratiğe geçirilmesini bir önceki krizden daha yoğun bir şekilde _gündeme getirmiştir. Bu doğrultuda yapılan çalışmalarla birlikte enerji ediniminde doğalgaza yönelindiği görülmektedir. Türkiye'de de petrol yerine doğal gaz kullanımı konusunda oldukça mesafe kaydedildiği, petrole bağımlılığın zaman içinde azaldığı, ancak kaynak çeşitlenmesine gidilemediği için doğal gaz bağımlılığının arttığı gözlenmektedir (Dolanay ve Uğur, 2009).

2.KISACA ENERJİ TARİHİ

Enerjinin modern tarihinin 19. yüzyılda başladığı söylenebilir. Dünya birincil enerji toplam tüketimi 1876 yılından 1978'e gelinceye kadarki yüzyıllık süreçte sürekli gelişerek on katın üstünde artmıştır (Yücel, 1994: 69). 1860-1950 arası dönemde yılda ortalama %2.2 artan enerji tüketimi, 1960-1976 arası dönemde yılda ortalama %4.4 artmıştır (Yücel, 1994: 69).

Zamanla ormanların tükenmeye başlaması, kömürün damıtılması yolu ile zift üretiminin bulunmasını teşvik etmiştir (Yücel, 1994: 75). Bu yöntemin oluşturduğu yanıcı gazların ise aydınlatma özelliği olduğu fark edilmiştir (Yücel, 1994: 75; Dolanay ve Uğur, 2009).

1860'lar da kullanılan ilk içten yanmalı motor 1890'a kadar kömüre dayalı olarak çalışmakta iken, 1890 yılında ise petrole dayalı motor yapılmıştır (Yücel, 1994: 78). Buna karşın 1900-1913 arası kömür endüstrisinin büyüme gelişme dönemi olmuştur. 1929'da savaş öncesi verim düzeyiyle birlikte, 1930'larda dünya kömür üretimi 1,325 milyar ton civarındadır (Yücel, 1994: 75-79; Dolanay ve Uğur, 2009).

18. yüzyılın sonunda Parisli bir eczacının petrol lambasını bulmasının ardından 1850'1i yıllarda aydınlatma için lamba petrolünün tüketimi artmıştır. 1859 yılında Seneca Oil Company tarafından sondajla 23 metre derinlikten çıkarılan petrol ile birlikte ilk petrol kuyusu da günde 25 varil üretimle çalışmaya başlamıştır. Bu kuyu varil başına 20 dolardan sahibine günde 500 dolar sağlamaktadır. Petrole hücum başladığında talep nedeniyle fiyatlar, 1862'de 1 O sente kadar düşmüştür. Ancak aydınlatma ihtiyacını giderebilen, petrole olan talep süreklilik göstermiştir (Yücel, 1994: 84; Dolanay ve Uğur, 2009).

20. yüzyılın başı mekanizasyonun yoğunlaşma döneminde tek akaryakıt olan petrolün (petrol endüstrisi mazot, benzin ve karosenden oluşmaktadır) üretimi, 1900'de 20 milyon ton iken, 1930'da 196 milyon ton olmuştur (Yücel, 1994: 93-94; Dolanay ve Uğur, 2009).

Petrolün bulunuşundan önce bilinmekte olan ve. petrol üretimi sırasında elde edilen doğal gaz, stoklanması ve taşınmasındaki güçlükler nedeniyle uzun süre yerinde yakılmıştır. Başlangıçta kömür ve petrolün çok ucuz olması da bunda etkilidir (Yücel, 1994: 107; Dolanay ve Uğur, 2009).

Kısa mesafeler için uygun boru hattı 1872'de, gazı 100km uzaklığa ileten ise 1891 'de gerçekleştirilebilmiştir. 1930'larda boyunca ABD şehirlerinin çoğu doğalgaz kullanmaktadır Ancak İkinci Dünya Savaşının başlarında bile doğalgaz sadece ABD'de kullanılmaktaydı. Büyük yatakların bulunması ve uzak mesafe taşıma gibi tekniklerinin gelişmesi sayesinde bu yakıt kömür ve petrol ile yarışabilir hale gelmiştir (Yücel, 1994: 107-108). Dünya doğal gaz üretimi, 1960'ta 406 mtep'ten 1987'de 1654 mtep'e çıkmış, 1990 ve 2000'li yıllarda da kullanım artmıştır (Yücel, 1994: 109). 1938-1960 yılları arasında nükleer enerjiden giderek artan ölçüde askeri olanlar yanında sivil amaçlarla yararlanılmaya başlanılmaktadır. 1960-1974 yılları arasında çeşitli reaktör türleri ortaya çıkmış ve kullanım artışı sürmüştür. 1974-1979 arası yıllarda piyasalarda nükleer enerji hakimiyeti gittikçe artmıştır (Yücel, 1994: 111).

1979'dan sonra reaktör kazaları nedeniyle nükleer enerji kullanımı yavaşlamaya başlasa bile halen yararlanılması gereken bir enerji türü konumunda görülmektedir (Dolanay ve Uğur, 2009).

3.TÜRKİYE'NİN ENERJİ POLİTİKALARI

Osmanlı İmparatorluğu döneminde madenler yabancı şirketler tarafından çıkarılmaktaydı. İlk kez taşkömürü işletmeciliğine Galata sarraflarının kurduğu şirketle Zonguldak- Ereğli'de başlanılmıştır (Ültanır, 1994: 41).

İlk aydınlatma uygulaması 19. yy sonlarına doğru Şirketi Hayriye'nin İngiltere'den gelen vapurlarıyla başlamıştır. İlk kez 1905'te İzmir ve Selanik'te, ardından da Şam ve Beyrut'ta, 1923 yılında ise Adapazarı'nda elektrikle aydınlatmaya geçilmiştir (Çavdar, 1983: 690-698). 1923 yılında elektrik enerjisi potansiyeli toplam 30.345 kilowatt saatti. Mevcut 38 santralın çoğu büyük sanayi şirketleri tarafından kendi ihtiyaçları için inşa edilmişti. Sadece üç kent elektrikli aydınlatmadan faydalanabilirken, ülke nüfusunun %94'0 karanlıktaydı. Kişi başına düşen elektrik enerjisi sadece 5 Kwh'ti (Çavdar, 1983: 690-698).

1923-1930 arası süreçte elektrik enerjisi yatırımları yabancılara tanınan ayrıcalıklı statülerle gerçekleştirilmiştir (Çavdar, 1983: 690-698). 1923-1929 arası dönemde anlamlı bir sanayileşme söz konusu olmamıştır. 1926 yılında ithalatta sanayi ürünlerinin payı %60-72 civarındadır (Boratav, 1993: 28-44). 1923-1930 arası süreçte İş Bankası tarafından -taşkömürü işletmeciliği yapılırken, linyit ocakları ise özel sektörce işletilmektedir. 1926 yılında ülke içinde petrol arama hakkı hükümete aitken, petrol ürünleri pazarlaması yabancı şirketlerce yürütülmüştür. Elektrik sektöründe ayrıcalıklı yabancı ortaklıklar faaliyetini sürdürmüştür (Ültanır, 1994: 42). 1930-1939 arasında devletçi-korumacı ekonomik politika yolu ile bir sanayileşme hamlesi başlatılmıştır (Boratav, 1993: 45-62). 1940-1945 arasındaki savaş harcamaları nedeniyle yatırım programı ertelenmiştir. Bu yıllarda ithalatın ihracattan daha fazla düşmesine paralel olarak dış ticaret fazla vermiştir. 1946-1953 döneminde ithalat

serbestleştirilmiş, ithalat artışıyla birlikte dış açıklar verilmeye başlanılmıştır. Tarım, madencilik, altyapı ve inşaat sektörlerine öncelik veren bir kalkınma stratejisi belirlenmiştir. Dönem boyunca sabit fiyatlarla milli gelir yılda ortalama %11 büyümüştür. 1946-1947 ortalaması olarak tarımın milli gelir içindeki payı %43.6 iken, 1952-1953 ortalamasında %44.7 olmuştur. Sanayinin payı ise % 15.2'den %13.4'e düşmüştür. İthalat fazlasından oluşan dış açıklar ABD yardımlarıyla finanse edilmiştir (Boratav, 1993: 63-84). 1950 yılında Türkiye elektrik sisteminin gücü 408MW ve toplam brüt üretim ise 789.624.000 Kwh'tir. Sistem %96.2 termik, %3.8 birincil kaynak kullanmaktaydı. Termik kaynaklar içinde ağırlıklı yer tutan taşkömürünün payı %66.48 iken, linyitinki %17.37 ve akaryakıtınki ise sadece %10.33 idi. 1930 yılına göre linyitten daha fazla yararlanılmaya başlanılmakla birlikte, hidrolik gücünden yeterince yararlanılamadığı görülmektedir. 1952 öncesinde büyük kentlere öncelik verilmiştir. 1960 yılına gelindiğinde ise kişi başına elektrik enerjisi tüketimi 101 Kwh'tir ve bunun 90 Kwh'i sanayi kullanımındandır (Çavdar, 1983: 690-698).

1954-1958 arası dönemde ithalat sürekli düşmüş, ancak 8 Ağustos 1958 kararları sonrası ithalat artmaya başlamış, 1959-1961 arası yıllarda artmıştır. İthalatın bileşenleri içinde tüketim mallarının payı azalırken, yatırım mallarının payı artmaya başlamıştır. İhracat ise ithalata göre daha az düştüğünden dış ticaret dengesinde iyileşme gözlenmiştir. Milli Gelir içinde sanayi sektörünün payı %14'ten, %18'e yükselmiştir. Çay, tütün ve demir çelik üretiminde kamu sektörü, tekstil gibi sanayi kollarında özel sektör yatırımları görülmüştür (Boratav, 1993: 85-93). 1960'11 yıllarda nüfusun %30.5'i elektrik enerjisinden yararlanmakta iken, iki büyük enterkonnekte sistem ile birkaç bölgesel sistem söz konusuydu (Çavdar, 1983: 690-698).

1950-1960 arası süreçte özel sektör yatırımlarını ve yabancı sermayeyi çekme çabası içinde olunmuştur. Zira linyit üretiminde özel sektörün payı, 1950'dek'i % 17'Iik düzeyinden, 1960'ta %40'a çıkmıştır (Ültanır, 1994: 43; Dolanay ve Uğur, 2009).

1962-1976 arası dönemde Dayanıklı tüketim mallarının yurt içinde montaj sanayilerinin kurularak üretilmesi söz konusu olmuştur. İlerde bu dönemde kurulan montaj sanayilerinde yerli girdi oranının giderek arttığı görülebilecektir. Demir-çelik, bakır, alüminyum, petrokimya, kimya ve inşaat malzemesi gibi ara mallarında ithal ikameci üretim tesisleri de kamu kesiminin katkısıyla kurulmuştur. 1960'Iarda ihracat içinde sanayi ürünlerinin payı yaklaşık %13-18 iken, 1970'lerde yaklaşık %20-39 olmuştur. 1962-1976 arası dönemde ortalama ekonomik büyüme hızı ise %6.6 olmuştur. Sanayi sektörünün GSMH içindeki payı 1961 yılında cari fiyatlarla %17.5 iken, bu oran 1975-1976'da %21.2'ye çıkmıştır. Ancak 1962-1976 arası süreçte GSMH içinde ithalatın payı artma, ihracatın ithalatı karşılama oranı azalma eğilimi göstermiş ve ithalata bağımlılık artmıştır (Boratav, 1993: 95-118; Dolanay ve Uğur, 2009).

1960-1980 arasında taşkömürü işletmeciliğinde değişiklik olmazken, linyit üretiminin büyük bölümü devlet tarafından gerçekleştirilmiştir (Ültanır, 1994: 44-45).

1972 yılına gelindiğinde kişi başına elektrik enerjisi tüketimi 313 Kwh olmuştur. Kurulu güç 2,711 MW olurken, üretim toplam 11,242,000,000 Kwh olmuştur (Çavdar, 1983: 690-698). Nüfusun %39'u elektriğe kavuşmuştur (Çavdar, 1983: 690-698). Kullanılan birincil kaynaklar arasında akaryakıt ve hidrolik ağırlıklı paya sahiptir. (Dolanay, 1998: 113) Petrol ihtiyacının sadece %20'si yurt içinden, diğer kısmı ithal yolu ile sağlanmıştır (DPT, İkinci Kalkınma Planı, 558-560).

24 Ocak 1980 istikrar programı uyarınca devlet kademeli olarak sanayi alanındaki yatırımlarına son vermiştir. 1979-1985 arası dönemde ulaşım, haberleşme ve belediye altyapılarına yönelen kamu yatırımları reel olarak %25.6, özel sektör yatırımları ise % 14 artmıştır. 1985'te sanayi yatırımları, 1978-1979 ortalamasının sadece %65.9'udur (Dolanay, 1998: 116). Kamu sanayi yatırımları 1979'da ki %26.1 seviyesinden, 1984'te % 17.6'ya düşmüştür. 1980'Ii yıllarda serbest piyasa ekonomisi içinde ve ihracata dayalı büyüme modeliyle kalkınma sağlanacağı belirtilmektedir (Türel, 1985: 94-103). 1980 sonrasında da kaynak temininde önemli olan tek unsur göreli olarak ucuz-kaynak bulunabilmesidir. Böylece 1970'Ii yıllarda oluşan ithal kaynağa bağımlılık süreci devam etmiş görünmektedir. Bununla birlikte petrol yerine, bu kez diğer bir ithal kaynak olan doğal gaza bağımlı bir döneme girilmiş olmaktadır (Dolanay ve Uğur, 2009).

1980 sonrasında enerji sektörü yatırımlarının büyük ölçüde özel sektör tarafından yapılması beklenilmeye başlanılmıştır. Bu alanda faaliyet gösteren şirketler üretim şirketi, görev şirketi ve otoprodüktör olmak üzere üçe ayrılarak tanımlanmıştır (T.C. Resmi Gazete, 4 Aralık 1984, Kanun No: 3096, Sayı: 18610). 1984 yılında çıkarılan 3096 sayılı yasa ile birlikte, Yasaya göre yerli ve/veya yabancı ortaklı ortaklı şirketler, bir üretim şirketi kurup, enerji üretip TEAŞ'a satabilmektte ve belli bir sürenin sonunda şirket tüm aktif ve pasifiyle birlikte devlete devredilmektedir. Otoprodüktörler ise kendi tesislerinin ihtiyacı için üretim yapmaktadırlar. 1994 yılında çıkarılan 96-62-69 sayılı karar (Yap İşlet kararı olarak bilinir) yoluyla yerli ve yabancı özel firmaların enerji sektörüne yatırım yapabilmeleri sağlanmktadır (Derman, 1997: 61-64; Dolanay ve Uğur, 2009).

Yap İşlet kararı olarak bilinen karar ile daha ileri bir adım atılmakta ve yatırımı yapan özel firma, devlete devir yapmadan üretime devam edebilmektedir. Genel olarak YİD, Yap İşlet Sahip Ol, İşletme Hakkı Devri uygulamalarıyla enerji sektöründe tesisler özel sektöre devredilmekte ya da özel sektörün tesis kurması sağlanabilmektedir (Köseoğlu, 1997).

Elektrik enerjisi üretimi 1962'de %42.7 oranında taşkömüründen, %31.6 oranında da su kaynaklarından sağlanırken, 1967'de 1962'ye göre taşkömürü ve su kaynaklarının payı azalmkta, akaryakıtın payı artmktadır. 1972 yılında 1967'ye göre, akaryakıtın payı %24.8'den %43.9'a çıkmış su

kaynağının payı %38.3 ten %28.5'e düşmüştür. 1977'de 1972'ye göre akaryakıtın payı %33.4'e düşerken, su kaynağının payı %41.8'e, linyitin payı da 1972'deki % 13.3'ten, 1977'de % 17.5'e çıkmıştır. Dolayısıyla akaryakıttan linyit ve su kaynağına doğru bir yöneliş gözlenmiştir (Dolanay, 1998: 132).

Birincil enerji kaynakları üretiminde, 1984-1988 arasında linyitin payı %9.62'den %9'a düşmüş, petrol ürünlerinin payı 1984'teki %41 .8'den 1988'de %9.2'ye düşmüş, su kaynağının payı %14.6'dan %25.2'ye çıkmıştır. Birincil kaynaklar içinde petrolün payının düşmesi ve su kaynağının payının artması petrole bağımlılığı azaltıcı olumlu bir gelişme olarak görülebilir. Linyitin payı 1989'da %33.?'den %40.2'ye yükselmiş, petrol ürünlerinin payı 1989'da % 11 iken 1994'te %9.1 'e düşmüş, su kaynağının payı 1989'da %20.9'dan 1994'te %23.1 'e yükselmiş, odun ile hayvansal ve bitkisel artıkların payı düşmüştür. 1990 yılı itibariyle hidroelektrik potansiyelinin sadece %37'sine ulaşılabilmiştir. Toplam birincil enerji kaynağı tüketimi içinde petrol ürünlerinin payı 1984'teki %41.8'1ik düzeyinden 1988'de 40.4'e gerilemiş, doğal gazın payı %0.1 'den %2.2'ye çıkmış, su kaynağının payı da %8.6'dan %14.?'ye yükselmiştir. Linyit ve taşkömürü kullanımında dönem boyunca önemli bir değişiklik olmamıştır. Dolayısıyla petrol ve petrol ürünleri kullanımından su kaynağı ve doğal gaz kullanımına doğru bir yöneliş oluşmuştur (Dolanay, 1998: 134).

Toplam birincil enerji kaynağı tüketimi içinde petrol ürünlerinin payı 1989-1994 arasında da düşme eğilimini sürdürmüş, 1989'da %40 olan oran 1994'te ufak bir azalışla %39.8'e gerilemiştir. Doğalgazın toplam içindeki payı 1988'de %2.2 iken, 1989'da %5.2'ye ve 1994'te de %8.3'e yükselmiştir. Su kaynağının payı ise 1989-1994 döneminde fazlaca değişmemişken, linyit ve taşkömürü kullanımında ufak çaplı düşüşler gözlenmiştir. Taşkömürü tüketimi 1978-1983 arasında %2.6 artmış, 1989-1994 arasında ise %12.7 oranında artış göstermiştir. Linyit tüketimi dönemler boyunca %9-10 oranında artmıştır (Dolanay, 1998: 133). 1984-1988 arası dönemde petrol ürünü tüketimi nispi olarak düşer ve doğalgaz ile su kaynağının kullanımı artarken, 1989 sonrasında çoğunlukla ithal doğalgazın kullanımına yönelinmiştir (Dolanay, 1998: 137). Petrol tüketimi 1978-1983 döneminde binde 3 düşmüş, 1984-1989 ve 1989-1994 dönemlerinde sırasıyla %5.1 ve % 7.8 artmıştır. Doğalgaz tüketimi 1978-1983 döneminde azalmışken, 1984-1989 arasında %138.1 gibi yüksek bir oranda, 1989-1994 arasında ise %18.8 oranında artmıştır (Dolanay, 1998: 133) .Böylece ithal petrole bağımlılık azaltılırken, başka bir ithal kaynak olan doğalgaza bağımlılık oluşturulmaktadır. Oysa kaynak kullanım yapısı içinde kaynak çeşitliliğine mümkün olduğunca gidilmeli, hidrolik enerjiden daha çok yararlanılabilmeli ve nükleer enerjide kullanılan kaynaklar arasına girebilmelidir. (Dolanay, 1998: 137) Elektrik enerjisi ithali 1978-1983 yılları arasında %28.9 artmış, ithal elektrik enerjisi tüketimi 1984- 1989 arasında %33.3 düşmüştür. 1989-1994 arasında tüketim artış oranı % 7.4 olmuştur (Dolanay, 1998: 133).

1989 yılında toplam üretim içinde termik enerjinin payı %58 iken, hidrolik enerjinin payı %42 olmuş, toplam tüketim içinde termik enerjinin payı %65.5 ve hidrolik enerjinin payı ise %34.5 olarak

gerçekleşmiştir. Altıncı plan döneminde hidrolik enerjinin üretim içindeki payı %47 olurken, tüketim içindeki payı %39 olmuştur (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı, 139; Dolanay ve Uğur, 2009).

1994 yılında toplam üretim içinde termik enerjinin payı %56 olurken, hidrolik enerjinin payı %46 olmuştur. Toplam tüketim içinde termik enerjinin payı %68'e yükselirken, hidrolik enerjinin payı %32'de kalmıştır. Dolayısıyla toplam tüketim hidrolik tüketiminden hızlı artmaktadır. 1994-1995 yıllarında enerji ihracatı yapılabilmiştir. İhracat ise enerji üretimindeki artıştan ziyade ekonomik durgunluk ve hatta gerilemeden kaynaklanmış görünmektedir (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı: 140).

Hidrolik enerji üretiminin 1995-2000 arasında %13, 2000-2001 arasında ise %22 oranında azaldığı, 2001-2006 arasında ise %84 oranında arttığı görülmektedir. Toplam enerji tüketimi içinde hidrolik enerjinin payı 2000 yılında %38 iken, 2006 yılında %44.463 olmuştur (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2005-2006 Türkiye Enerji Raporu, 6; Dolanay ve Uğur, 2009).

Bu yükselişe karşın, petrol ve doğalgazın birlikte kullanımı 2006 yılında %62.96'ya çıkmıştır. Petrol ve doğalgaz gibi iki fosil yakıta bu bağımlılık tablosu ise nükleer santral kurulması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları ile birlikte nükleer enerji kullanımının da artması kaçınılmaz görünmektedir (Dolanay ve Uğur, 2009).

2003 yılında birincil enerji kaynakları üretimi 23.8 Milyon tep (ton eşdeğer petrol), genel enerji tüketimi ise 83.8 Milyon tep'dür. Tüketimin %38'i petrol, %27'si kömür, %23'0 doğalgaz ve kalan yaklaşık % 12'Iik bölüm ise hidrolik enerji kaynakları ile elde edilmiştir. Haziran 2007 itibariyle toplam kurulu güç 38.500 MW düzeyindedir. 2012 yılında devreye girmek üzere 5.000 MW kurulu gücünde nükleer santral yapılması planlanmaktadır (Külebi, 2007: 30-31). 2005 yılında 88.0 milyon tep olan enerji ihtiyacının % 72'sinin ithalat yoluyla karşılandığı görülmektedir (Külebi, 2007: 31).

Kendimize yetecek derecede enerji kaynağımızın bulunmaması, ithalatı zorunlu kılsa da akılcı yaklaşımla ithalatın mümkün olduğunca çok ülkeden karşılanması gerekmektedir (Külebi, 2007: 31-33). Örneğin doğalgaz tüketiminin toplam enerji tüketimi içinde yaklaşık %30'a ulaşması da tek veya petrolle birlikte iki kaynağa bağımlılığı oluşturabilecektir (Külebi, 2007: 31-33). Zira 2006 yılı itibariyle genel enerji tüketiminin birincil enerji kaynaklarına dağılımına baktığımızda; taşkömürü %23, doğalgaz %31.44 oranında pay almaktadır (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli, Komitesi, 2005-2006 Türkiye Enerji Raporu, 2007:6). Bu da doğalgazın yüksek oranda pay almaya devam ettiğini göstermektedir. İthal doğalgaza bağımlılık artmıştır (Dolanay ve Uğur, 2009).

1990 yılında 41,6 Mtep olan nihai enerji tüketimi yıllık ortalama %2.9'Iuk artışla 2004 yılında 69,0 Mtep, 2006 yılında 77,4 Mtep değerine ulaşmıştır. 1990 yılında nihai enerji tüketimi içinde

doğalgazın payı %1.9'dan, 2006 yılında %17.4'e yükselmiştir. Bu dönemde jeotermal ısı kullanımında ve güneş enerjisi tüketiminde artış gözlenirken, 1999 yılından itibaren rüzgârdan elektrik enerjisi üretimine başlanılmıştır. 2006 yılında nihai enerji tüketiminde petrol %35.6 ile en yüksek paya sahip olmuştur. 2006 yılında petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtlara bağımlılık devam etmiştir. Net enerji ithalatı, 1990'da 28,5 Mtep değerinden, 2006'da 73,5 Mtep değerine ulaşmıştır. 2006 yılında petrol, doğalgaz, taşkömürü ve elektrik enerjisi ithal edilmiştir (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli, Komitesi, 2005-2006 Türkiye Enerji Raporu, 2007: 8-9; Dolanay ve Uğur, 2009).

1990 yılından 2006 yılına gelinceye kadar nihai enerji tüketimi içinde sanayi sektörünün payı %35'ten %40'a çıkarken, nihai tüketim içinde petrolün payı %36'dan, sadece %35.6'ya düşebilmiştir (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli, Komitesi, 2005-2006 Türkiye Enerji Raporu, Ankara, 2007: 8; Dolanay ve Uğur, 2009).

Üretimin talebi karşılamadığı enerji türleri ithal edilerek tüketiciye sunulmaktadır. Türkiye enerji talebinin %60'ının dış kaynak kullanımı yoluyla karşılandığı söylenebilecektir. Dış kaynaklar içinde en büyük paya petrol sahiptir. Ancak doğalgazın payı da artmaktadır (Külebi, 2007: 34).

2002 yılında elektrik üretiminde doğalgaz kullanım payı %26, kömürün payı %35 olarak gerçekleşmiş, 2006 yılında ise doğalgazın payı %44'e çıkarken, kömürün payı %20'ye inmiştir (Külebi, 2007: 40). 2006 yılı itibariyle yerli kaynak kullanımının yeterince özendirilemediği görülmektedir (Dolanay ve Uğur, 2009).

2006 yılı itibariyle kişi başına GSMH 5477 ABD Doları, işsizlik oranı %9.9, GSMH büyüme hızı %6 olarak gerçekleşmiştir. 2007 yılına gelindiğinde GSMH büyüme hızı %4.5 olmuştur. Bu ekonomik' yapısı ile Türkiye gelişmekte olan bir ülke konumunda görünmektedir (Dolanay ve Uğur, 2009).

2012 yılında Türkiye birincil enerji kullanımının yani talebinin %30'u kömür, %28'i petrol, %32'si doğal gazve kalan %10'luk kısmı ise yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanmıştır (BOTAŞ 2014 Yılı Sektör Raporu, 2015: 13; Dolanay ve Uğur, 2018: 590).

2014 yılı itibariyle, Türkiye elektrik enerjisi üretiminin enerji kaynakları oranı termik (kömür, petrol ve doğal gaz) enerji %79.5, hidrolik enerji %16.1 ve yenilenebilir enerji (rüzgâr, güneş ve jeotermal) %4.3 olmuştur. Yenilenebilir enerji kaynaklarının payı 2002 yılındaki %0.1'den, 2014 yılında %4.3'e, 2015 yılında %5.8'e çıkmıştır. 2015 yılı itibariyle, elektrik enerjisi üretiminin enerji kaynakları oranı termik enerji %68.5, hidrolik enerji %25.7 ve yenilenebilir enerji kaynakları %5.8 olmuştur (Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü, 2016: 17; Dolanay ve Uğur, 2018: 590).

2015 yılında Türkiye birincil enerji arzı içinde petrolün payı %30.3, doğal gazın payı %30.7, taş kömürünün payı %17.4, linyitin payı %9.4, hidrolik enerjinin payı %4.5, Jeotermal ısı ve diğer ısı kaynaklarının payı %3.7, rüzgâr enerjisinin payı %0.8, güneş enerjisinin payı %0.6 ve elektrik enerjisinin payı ise %0.3 olmuştur (Türkiye Enerji Görünümü, 2017: 10). Türkiye'nin 2015 yılında birincil enerji kullanımı içinde petrolün payı %30, doğal gazın payı %31, kömürün payı %27, hidrolik enerjinin payı %4.5 ve diğer yenilenebilir kaynakların payı ise %7.5 olmuştur (2016 Yılı Ham Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu, 2017, 30; Dolanay ve Uğur, 2018: 590).

2016 yılında Türkiye toplam birincil enerji tüketimi içinde kömür, petrol ve doğal gazın toplamının payı %87.3 olmuştur. 2000-2016 yılları arası süreçte kömür ve petrol tüketimi artmış olsa da, bu kaynakların toplam birincil enerji tüketimi içindeki payları azalmıştır. Kömür 2000 yılında %28.6 oranında paya sahip olmuşken, 2016 yılındaki payı %28.2 olmuştur. Petrol'ün 2000 yılındaki %42.3 oranındaki payı ise 2016 yılında %31 seviyesine düşmüştür. Doğal gazın 2000 yılındaki %15.7 oranındaki payı, 2016 yılında %28.1 oranına yükselmiştir. Güneş, rüzgâr, jeotermal ısı ve biyoyakıt tan oluşan yenilenebilir enerji kaynaklarının payı 2000-2016 yılları arası süreçte yıllık ortalama %14.4 artış göstermiştir (2000-2016 Türkiye Enerji Verimliliği Gelişim Raporu, 2018: 12; Dolanay ve Uğur, 2018: 590-591).

2016 yılında Türkiye'nin birincil enerji yoğunluğu, 2000 yılına göre %19.6 oranında azalmış ve böylece enerji verimliliği artmıştır (2000-2016 Türkiye Enerji Verimliliği Gelişim Raporu, 2018: 18; Dolanay ve Uğur, 2018: 591).

Üretimin talebi karşılamadığı enerji türleri ithal edilerek tüketiciye sunulmaktadır. Türkiye enerji talebinin %60'ının dış kaynak kullanımı yoluyla karşılandığı söylenebilecektir. Dış kaynaklar içinde en büyük paya petrol sahiptir. Ancak doğalgazın payı da artmaktadır (Külebi, 2007: 34; Dolanay ve Uğur, 2018: 591)

2002 yılında elektrik üretiminde doğalgaz kullanım payı %26, kömürün payı %35 olarak gerçekleşmiş, 2006 yılında ise doğalgazın payı %44'e çıkarken, kömürün payı %20'ye inmiştir (Külebi, 2007: 40; Dolanay ve Uğur, 2018: 591). 2006 yılı itibariyle yerli kaynak kullanımının yeterince özendirilemediği görülmüştür (Dolanay ve Uğur, 2018: 591).

2006 yılı itibariyle kişi başına GSMH 5477 ABD Doları, işsizlik oranı %9.9, GSYH artış hızı %6.9, GSMH büyüme hızı %6 olarak gerçekleşmiştir. 2007 yılına gelindiğinde GSYH artış hızı %4.7 olmuş, GSMH büyüme hızı %4.5 olmuştur. Bu ekonomik yapısı ile Türkiye gelişmekte olan bir ülke konumunda görünmüştür (http://www.ktu.edu.tr; www.tuik.gov.tr; www.kalkınma.gov.tr; Dolanay ve Uğur, 2018: 591).

2016 yılı itibariyle kişi başına GSYH 12670 ABD Doları, işsizlik oranı %8.9, GSYH artış hızı %5 olarak gerçekleşmiştir. Türkiye 2009 yılında yaşanmış olan küresel ekonomik krizden göreli olarak en hızlı şekilde çıkabilen, 2003-2008 yılları arasındaki yıllık yüksek ekonomik büyüme hızları ile gerçekleştirmiş olduğu ekonomik gelişmesini 2009 yılı sonrasında da gerçekleştirebilme yoluna girmiştir diyebiliriz. Kişi başına GSYH 2002-2013 yılları arası süreçte 3 kattan fazla artmış ve 3492 ABD Doları'ndan, 10782 ABD Doları'na yükselmiştir (http://www.ktu.edu.tr; Dolanay ve Uğur, 2018: 591).

2020 yılı itibariyle Türkiye birincil enerji arzının enerji kaynaklarına göre dağılımına baktığımızda, tüm petrole bağımlılıktan kurtulma çabalarına karşın, petrol ve doğal gazın enerji kaynakları içinde ağırlıklı bir paya sahip olmayı sürdürdüğü görülmektedir. Birincil enerji arzı içinde, petrolün payı %28.66, doğal gazın payı %27.04 iken, taş kömürünün payı %17.51, hidrolik enerjinin payı %4.56, jeotermalin payı %7.18, biyokütle enerjisinin payı %2.31, rüzgar enerjisinin payı %1.45, güneş enerjisinin payı %1.21, linyit kömürünün payı %9.42, asfaltitin payı ise %0.67 olarak gerçekleşmiştir (TMMOB, 2022: 21). Rakamlar ise Türkiye'de fosil yakıt bağımlılığının sürdüğünü ve son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımlara karşın fosil yakıtlara bağımlılık durumunun değiştirilemediği anlaşılmaktadır (TMMOB, 2022).

Enerjide ithal kaynağa bağımlılık ise 2015 yılındaki %76 oranından, 2020 yılında %70'e düşmüştür (TMMOB, 2022: 26). 2016 yılında kişi başına elektrik tüketimi ise 2.916 Kwh'e yükselmiştir (Ağıralioğlu ve Ağıralioğlu, 2020: 179).

Nihai enerji tüketimi, 2017 yılında 247.169 Gwh ve 111.650 Bin TEP, 2018 yılında 256.484 Gwh, 2019 yılında 254.942 Gwh ve 110.649 Bin TEP, 2020 yılında 260.083 Gwh ve 113.701 Bin TEP, 2021 yılında ise 284.271 Gwh ve 123.859 Bin TEP olmuştur. (Ulusal Enerji Denge Tabloları) 2019 yılı hariç, 2017-2021 yılları arası süreçte toplam nihai enerji tüketimi Gwh olarak sürekli artmıştır.

4.1973-74 ve 1978-79 PETROL KRİZLERİNİN ENERJİ KAYNAKLARININ KULLANIMI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

1973-1974 petrol krizi; ithal enerjiye bağımlılığın azaltılamaması ve hatta bu ihtiyacın Hiçbir şekilde gündeme gelmemesi nedeniyle ülke ekonomisini derinden etkilemiştir. Bu tarihten sonra ise enerji tasarrufunun ve alternatif enerji kaynaklarına yönelinmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Alternatif enerjilerin yeterince kullanımı ve nükleer enerjiye geçiş sağlanamamıştır (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, 372-376; Dolanay ve Uğur, 2018: 591).

1970'1erin sonlarında ise ikinci petrol krizi yıllarında enerji yatırımlarına öncelik verilmesine karşın, enerji tüketiminde ithal bağımlılığının azaltılamamış olması ve 1974'ten 1977'ye yüksek dış borç kullanımı 1973-1974 krizi ile 1977 bunalımının şiddetini belirlemiş ve ülke ekonomisi üzerinde krizlerin etkileri daha büyük olmuştur (Dolanay, 1998: 115). Ekonomik kriz ortamı ise ülke ekonomisinde kapsamlı ekonomik politika değişikliklerini bir anlamda zorunlu hale getirmiştir 24 Ocak 1980 ekonomik istikrar programının ardından, ekonomik kalkınma stratejisinde de ithal ikameci stratejiden, ihracata dayalı ekonomik büyüme stratejisine geçilmiştir. 1980 sonrası dönemde de ekonomik büyüme doğrultusunda artan enerji ihtiyacını karşılamaya yönelik olarak ithalata önem verilmeye başlanılmış, Özel sektörü enerji yatırımlarına çekebilmek amacıyla çeşitli tedbirlere baş vurulmuştur (Ültanır,1994: 45-46; Dolanay ve Uğur, 2018: 591-592).

2002-2016 yılları arası süreçte sağlanmış olan yüksek ekonomik büyüme hızlarının getirmiş olduğu hızlı ekonomik gelişme, enerji sektöründeki gelişmelerde de yansımasını bulmuştur diyebiliriz. 2002-2016 yılları arası süreçte birincil enerji arzı, birincil enerji kullanımı ve elektrik enerjisi üretimi içinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı artmıştır. Enerji verimliliğinde artış gerçekleşmiştir (Dolanay ve Uğur, 2018: 592).

Nükleer santrallerin yatırım bedeli kömür ve fuel oil santrallerine göre daha fazla olmasına karşın, yıllık yakıt masrafları düşük olduğu için elektrik üretim maliyeti daha düşük olabilmektedir (Tuncer, 2003: 81-97). Nükleer santrallerin en önemli özelliklerinden biri sabit maliyetlerinin yüksek, değişken maliyetlerinin ise daha düşük seviyelerde olmasıdır. Bu nedenle diğer santral türleri ile karşılaştırıldığında birim kurulu güç başına, faiz ve finansman giderleri hariç inşa maliyeti açısından nükleer santraller lider konumundadır. Bir güç santralinin kullanım ömrü boyunca üretilen toplam enerji miktarı ne kadar fazla ise o santralin aynı oranda etkin kullanılabildiği söylenebilir. Dolayısıyla kısa sürede devreye alınabilen ve nükleer santrallere göre daha düşük maliyetli olan kömür ve gaz santralleri, uzun vadede yakıt maliyetleri daha yüksek olan santral türleridir. Bu tür santraller eşit miktarda elektrik üretmeleri durumunda yakıt maliyetleri nükleer santrallere göre çok daha pahallı olacaktır (Demirbağ, 2013: 72-73; Dolanay ve Uğur, 2018: 592).

2021 yılı sonlarında Avrupa basınında küresel ısınma hızının yavaşlatılabilmesi için nükleer enerji kullanımının gerekli olduğuna ilişkin yazılar yayınlanmaya başlamıştır. (xenia.torki@phileleferos.com) Ancak, asıl sorun kısa vadede güneş ve rüzgar enerjisinin doğal gaz ve petrolün yerini almasını sağlayacak bir teknolojinin geliştirilmesinin mümkün görünmemesidir.

Mayıs 2022 itibariyle, 32 ülkede 441 nükleer reaktör işletmede; 17 ülkede 53 adet nükleer reaktör de inşa halinde. Nükleer santrallerde üretilen elektrik, dünya elektrik arzının yaklaşık %10'una denk geliyor. Ülke bazında bakılırsa Fransa elektrik talebinin %70'inden fazlasını, Ukrayna %51'ini, İsveç

yaklaşık %30'unu, Belçika yaklaşık %40'ını, Avrupa Birliği %26'sını, Güney Kore yaklaşık %30'unu ve ABD %20'sini nükleer enerjiden karşılıyor. (https://turkiyeraporu.com)

AB Komisyonu, güneş ve rüzgar enerjisi gibi enerji kaynaklarından sağlanan enerjinin doğal gaz ve petrol gibi fosil enerji kaynaklarından sağlanan enerjinin yerini alabilmesini sağlayacak teknolojilerin henüz geliştirilememiş olmasını ve karbondioksit salınımının da acilen azaltılması gereği nedenleriyle, nükleer enerjiyi 2021 yılı sonlarında yeşil enerji olarak kabul etmiş; üye ülkelerin nükleer enerji santralı yatırımlarına ağırlık vermesini istemiştir. (https://www.eurotopics.net)

Genel olarak dünya genelinde gelişmiş ülkeler nükleer enerjiden daha çok yararlanırken, gelişmekte olan ülkelerde yeni nükleer santraller inşa ederek gelişmiş ülkeler kervanına katılmayı arzulamaktalar diyebiliriz. Örneğin Fransa'da 58, Japonya'da 41 ve Güney Kore'de 21 nükleer santral hizmettedir. Nükleer santral kurma kervanına erken katılan gelişmekte olan ülkelerden Çin'de 15, Hindistan'da ise 14 nükleer santral halen hizmettedir. (https://tr.wikipedia.org)

Türkiye'nin iki ayrı yerinde nükleer güç santralı kurulması planlanmış ve Mersin/Akkuyu nükleer güç santralının inşasına başlanmıştır. Her ne kadar nükleer güç santrallerinin çevre kirliliğine yol açtığı ve bu nedenle kurulmasının doğru olmadığı söylenmiş olsa da, dünya genelindeki uygulamalar aksini göstermiştir. Finlandiya'da nükleer güç santralinin hemen yanında balık avlanabildiği görülmüş, Loire Nehri üzerinde 5 adet nükleer güç santralı kurulabilmiş, Paris'e 200 km mesafede 6 adet nükleer güç santralının bulunduğu anlaşılmıştır. Aynı şekilde, İngiltere'deki 16 nükleer güç santralinden 6 tanesinin Londra'ya 75 ila 200 km mesafede olduğu görülmüştür. Yine Belçika'da Doel nükleer güç santralinin hemen yakınında tarımsal faaliyetler sürdürülebilmektedir (Saraçoğlu, 2018: 45-47; Dolanay ve Uğur, 2018: 592).

Toryum tıpkı uranyum gibi nükleer santrallerden enerji elde edilmesinde kullanılabilen bir maddedir. Üstelik verimi uranyuma göre daha yüksektir ve nükleer santral patlamalarını zorlaştırmaktadır. Toryum madeni açısından Türkiye 380.000 ton ile dünya da sayılı en büyük rezerve sahiptir (Adalıoğlu vd., 2001; Dolanay ve Uğur, 2018: 592).

5.SONUÇ

Dünyada geçmişte yaşanılan tecrübelerden sonra petrol yerine alternatif enerji kaynaklarının kullanımı konusunda mesafe kaydedildiği anlaşılmaktadır. Türkiye'de ise son dönemde kurulan doğal gaz santralleri yolu ile petrolden doğal gaza yönelim sağlanmış olsa da, petrol ve doğal gaz gibi iki kaynağa bağımlılık sürmüştür diyebiliriz. 2002-2016 yılları arası süreçte yenilenebilir enerji kaynaklarından daha fazla yararlanılma yoluna gidilebilmiş, ancak tüm enerji ihtiyacının yenilenebilir enerji kaynaklarından karşılanabilmesinden oldukça uzak kalınmıştır. Dolayısıyla hem kaynak

çeşitlenmesine gidebilmek, hem de petrol, kömür ve doğal gaza göre daha ucuz bir kaynak temin yöntemi olan nükleer güç santrallerinden enerji temininde yararlanma yoluna girilerek, ilk etapta iki ve ardından üçüncü olmak üzere nükleer güç santralleri kurulması planlanmıştır. Nükleer güç santrallerinden enerji temininde yararlanılması projesi, Türkiye'nin nükleer güç santrallerinde kullanılabilecek ikinci bir yakıt türü olan toryum madeni açısından dünya sıralamasına girecek ölçüde zengin bir ülke olması nedeniyle de önem arz etmektedir diyebiliriz. Bundan sonraki süreçte nükleer enerji yanında yenilenebilir enerji kaynaklarından da daha fazla yararlanılma yoluna gidilmelidir.

KAYNAKÇA

Adalıoğlu, U., Bayülken, A., Dayday, N., Gençay, Ş., Özemre, A. Y., Ağıral Saltuk, T. ve Ağıralioğlu, N. (2020) ''Türkiye'de Enerji Politikaları'', Takvim-i Vekayi, Araştırma Makalesi, Cilt: 8, No. 2: 166-198, https://dergipark.org.tr › download › article-file, Erişim Tarihi: 10.12.2022,

Boratav K. (1993) ''Türkiye İktisat Tarihi 1908-1985'', Gerçek Yayınevi, Yeni Dizi, 4. Baskı, Ankara,

BOTAŞ (Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.) (2015) ''2014 Yılı Sektör Raporu'', 13; www.enerji.gov.tr>File>2014 Yılı Sekt, Erişim Tarihi: 24.06.2018.

Demirbağ, A. İ. (2013) ''Yerel Bir Kaynağımız Olarak Toryum Madeninin Nükleer Enerji Üretiminde Kullanılabilirliğinin İncelenmesi'', İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü, Enerji, Bilim ve Teknoloji Ana Bilim Dalı, Enerji, Bilim ve Teknoloji Programı, Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2013, İstanbul, 72-73, https:/ /polen.itu.edu.tr, Yüksek Lisans Tez, Erişim Tarihi: 17.07.2018.

Derman, E. (1997) ''Enerjide Hukuki Çerçeve'', Enerji Zirvesi 97, Capital Guide 35, Hürriyet Ofset Matbaacılık ve Gazetecilik A.Ş., lstanbul, Temmuz 1997 içinde, 61-64.

Dolanay, S. S. (1998) ''Türkiye'de Enerji Sanayileşme İlişkileri'', Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1998,

Dolanay, S. S. ve Onur, U. L. (2009) ''Dünya Enerji Kongresi Türk Milli Komitesi XI. Uluslararası Enerji Kongresi'', İzmir.

Dolanay, S. S. ve Onur, U. L. (2018) ''Enerji Politikasının Bir Unsuru Olarak Enerji Kaynaklarının Kullanımı (Japonya ve Türkiye Karşılaştırması)'', International Conference on Emprical Economics & Social Sciences I(ICEESS I), Bandırma

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi (2007) ''2005-2006 Türkiye Enerji Raporu'', Ankara,

Erdinç (2001) "Yakın Geleceğin Nükleer Yakıtı Olarak Toryum", İstanbul, https://www.ozemre.com>default>files, Erişim Tarihi: 09.07.2018.

http://www.ktu.edu.tr.

https://tr.wikipedia.org.

https://turkiyeraporu.com.

https://www.eurotopics.net.

Köseoğlu, Z. (1997) ‘‘Uluslararası Enerji Üretim ve Ticaretinde Türkiye'nin Konumu ve Rolü Paneli’’, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Türkiye 7. Enerji Kongresi, Ankara 3-8 Kasım 1997 içinde, Ankara.

Saraçoğlu, C. (2018) “Enerji Esaretinden Kurtulmanın Kısa Yolu Nükleer Güç”, Derin Ekonomi, Sayı: 36, Mayıs 2018, İstanbul, 2018, 45-47; www.derinekonomi.com, Erişim Tarihi: 15 05.2022.

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı ‘‘Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı’’, Ankara.

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı ‘‘Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı’’, Ankara.

T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı ‘‘İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’’, Ankara.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı (2016) ‘‘Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü’’, 14 (01): 17, Ekim 2016, www.elder.org.tr>enerji bakanlığı yayın, Erişim Tarihi: 23.06.2018.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (2018) ‘‘2000-2016 Türkiye Enerji Verimliliği Gelişim Raporu 2018’’, Enerji Verimliliği Daire Başkanlığı, Ölçme ve Değerlendirme Grubu, EV-2018-01-V1, Ankara,12; www.yegm.gov.tr, Erişim Tarihi: 25.06.2018.

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji Denge Tabloları (2017-2021), Ankara, https://enerji.gov.tr>Preview>, Erişim Tarihi: 04.12.2022.

T.C. Resmî Gazete, 4 Aralık 1984, Kanun No: 3096, Sayı: 18610.

TMMOB Makine Mühendisleri Odası Enerji Çalışma Grubu (2022) ‘‘Türkiye Enerji Görünümü 2022’’, Ankara, https://enerji.mmo.org.tr/sunumlar/, Erişim Tarihi: 04.12.2022.

TUİK (2018) www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 05.06.2018.

Türel, O. (1985) ‘‘1980 Sonrasında Kamu Kesimi ve Finansmanı Üzerine Gözlem ve Değerlendirmeler’’, Bilsay Kuruç ve diğerleri, Bırakınız Yapsınlar Bırakınız Geçsinler Türkiye Ekonomisi 1980-1985, Bilgi Yayınevi, ikinci basım, Ekim 1985 içinde, 94-103.

Türkiye Petrolleri (2017) ‘‘2016 Yılı Ham Petrol ve Doğal Gaz Sektör Raporu’’, Mayıs 2017, 30; www.tpao.gov.tr>sektorrapor_2806, Erişim Tarihi: 25.06.2018.

Ültanır, M. Ö. (1994) ‘‘Ulusal Enerji Politikasına Eklenmesi Gereken Yeni Boyutlar’’, Dünya Enerji Konferansı Türk Milli Komitesi, Türkiye 6. Enerji Kongresi Teknik Oturum Tebliğleri - 4, İzmir, 17 - 22 Ekim 1994.

www,kalkınma.gov.tr.

Yücel, B. (1994) ‘‘Enerji Ekonomisi’’, Febel Ltd. Şti., İstanbul.

KRİPTO PARALARA YÖNELİK FARKINDALIK VE TUTUM: ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA[1]

Esra BULUT[*]

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, geleceğin potansiyel kripto para kullanıcıları olacakları düşünülen üniversite öğrencilerinin kripto paralara yönelik farkındalık ve tutum düzeylerini belirlemektir. İlave olarak, öğrencilerin farkındalık ve tutum düzeylerinin kripto paraları benimsemelerini etkileyip etkilemediğini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan İşletme, İktisat ve Maliye bölümü öğrencilerine anket uygulanmıştır. Uygulanan çevrimiçi anket yöntemi sonucu 454 öğrenciden veri elde edilmiştir. Analiz bulgularında, öğrencilerin kripto paraların farkında oldukları bulunmuştur. Bunun yanında öğrencilerin kripto paralara karşı olumlu bir tutum içerisinde oldukları görülmüştür. Lojistik regresyon analizi bulgularında, öğrencilerin farkındalık ve tutum düzeylerindeki artışın, kripto paraları benimseme olasılıklarını artıracağı tespit edilmiştir. Elde edilen bulguların, geleceğin potansiyel kripto para kullanıcılarının bakış açısını yansıtması bağlamında kripto para ekosisteminin destekçileri, finansal kurumlar ve düzenleyiciler açısından önemli bilgiler sunduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Kripto Para, Blok Zinciri, Farkındalık, Tutum, Benimseme.*

JEL Kodları: *G11, G41, D14.*

[1] Bu çalışma için Trabzon Üniversitesi- Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan 2022-6/1.10 sayılı ve 03.06.2022 tarihli etik kurul onayı alınmıştır.

[*] Dr. Öğr. Üyesi, Trabzon Üniversitesi, Trabzon/ Türkiye, e-mail: ebulut@trabzon.edu.tr, https://orcid.org/0000-0002-3273-3781

AWARENESS AND ATTITUDE TO CRYPTOCURRENCIES: A RESEARCH ON UNIVERSITY STUDENTS

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the level of awareness and attitude towards cryptocurrencies of university students, who are thought to be potential users of cryptocurrencies in the future. In addition, it is to examine whether students' awareness and attitude levels affect their adoption of cryptocurrencies. For this purpose, a questionnaire was applied to the students of the Department of Business Administration, Economics and Public Finance at The Karadeniz Technical University. As a result of the online survey method applied, data were obtained from 454 students. In the study, it was found that students were aware of cryptocurrencies. In addition, it has been observed that students have a positive attitude towards cryptocurrencies. As a result of logistic regression analysis, it was determined that the increase in students' awareness and attitude levels will increase their probability of adopting cryptocurrencies. It is thought that the findings provide important information for the supporters of the cryptocurrency ecosystem, financial institutions and regulators in the context of reflecting the perspective of potential cryptocurrency users of the future.

Keywords: *Cryptocurrency, Blockchain, Awareness, Attitude, Adoption.*

JEL Codes: *G11, G41, D14.*

1. GİRİŞ

Kripto paralar, yatırımcılar nezdinde günümüzün en ilgi uyandıran alanlarındandır. Bu ilginin önemli nedenleri arasında, kripto paraların oldukça yüksek getiri sağlayan spekülatif bir varlık olmasının payı büyüktür (Grobys ve Junttila, 2021: 1). Bunun yanında, kripto paraların konvansiyonel finansal piyasalarda işlem yapmak istemeyenler için bir takas aracı olarak işlev görmesi ve sözde anonim para transferi gibi finansal işlemleri kolaylaştırması önemli diğer nedenlerdendir (Stix, 2019: 67-68). Ayrıca, kripto paralar, ekonomik bir gerekçesi olsun veya olmasın, teknolojiye veya yeni uygulamalara ilgi duyan kullanıcılar için ilgi çekicidir (Stix, 2019: 67). Taşıdıkları bu potansiyel, kriptolara yönelik ilgiyi her geçen gün artırmakta ve tartışmasız oldukça riskli varlıklar olan kripto paraların (Angerer vd., 2021) küresel düzeyde giderek daha yüksek oranda benimsenmesini sağlamaktadır. Triple A'nın yaptığı araştırmaya göre 2022 itibariyle dünya çapında 320 milyondan fazla kullanıcısı bulunan kripto varlıkların, ülkelerdeki sahiplik oranı ortalama %4,2 düzeyindedir.

Kripto para birimleri üzerine yoğunlaşan bu ilgi, araştırmacıların dikkatini çekmekte ve kullanıcıların kripto paralara ilişkin bilgi, farkındalık, tutumları üzerine literatürde yapılan çalışma sayıları artmaktadır (Doblas, 2019; Arias-Oliva, 2019; Steinmetz vd., 2021; Alaklabi ve Kang, 2021).

Kripto paralar bir bilgi işlem teknolojisi olan blok zinciri teknolojisine dayanan dijital bir gelişme olduğundan, kullanıcı/ yatırımcı ilgisi teorik çerçevede *Teknoloji Kabul Modeli* (TKM) (Davis, 1989), *Gerekçeli Eylem Teorisi* (GET) (Ajzen ve Fishbein, 1977), *Planlı Davranış Teorisi* (PDT) (Ajzen, 2002) ve *Yeniliğin Yayılması Teorisi* (YYT) (Rogers, 2003) bağlamında incelenmektedir. TKM, bireyin yeni bir teknolojiyi kullanma niyetini etkileyen algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda olmak üzere iki ana faktörle teknoloji kabulüne ilişkin etkili modellerinden biridir (Davis, 1989). TKM, GET ve PDT'den geliştirilmiştir (Hagger, 2019: 1). Hagger (2019)'e göre, 1970'lerin sonlarında Ajzen ve Fishbein (1977) tarafından geliştirilen GET'in başlangıcından bu yana, GET ve PDT niyetli davranışı tahmin etme ve anlama konusunda en etkili yaklaşımlardandır.

GET'de niyet, tutumlara ve öznel normlara dayalı yapının bir işlevi olarak kavramsallaştırılmıştır. Tutumlar, davranışı gelecekte gerçekleştirmenin olumlu ya da olumsuz değerlendirmeleridir. Öznel normlar ise bir eylemi gerçekleştirmeye yönelik olumlu veya olumsuz algılanan sosyal baskıya ilişkin duygudur (Hagger, 2019: 1). Bunun yanında, PDT, niyetlerin ilave bir belirleyicisi olarak algılanan davranışsal kontrolü tanıtmıştır. PDT'de temel varsayım, her türlü insan davranışına davranışsal inançların, normatif inançların ve kontrol inançlarının rehberlik ettiği yönündedir. Davranışsal inançlar, bireyin belirli bir davranışa karşı olumsuz veya olumlu tutumuna yol açar. Normatif inançlar bireyin algıladığı öznel normu veya sosyal baskıyı üretir. Kontrol inançları, belirli bir eylemi gerçekleştirmenin algılanan zorluğu veya kolaylığını temsil eden algılanan davranışsal kontrolle sonuçlanır (Ajzen, 2002: 665). Ajzen (2002)'e göre, davranış üzerinde yeterli derecede fiili kontrol sağlandığında, insanlardan fırsat ortaya çıktığında niyetlerini gerçekleştirmeleri beklenir. Bu nedenle Ajzen (2002) niyetin, davranışın doğrudan öncülü olduğunu varsaymaktadır.

Kripto para piyasaları bağlamında, Toraman (2021), TKM ekseninde yeni bir teknolojinin kullanımının benimsenmesinde en önemli faktörün kullanıcı niyeti olduğunu belirlemiştir. Bharadwaj ve Deka (2021), TKM ve YYT'nin entegrasyonuyla yaptıkları çalışmada, teknolojinin kullanım zorluğunun, uyumluluğun ve gözlemlenebilirliğinin algılanan kullanışlılığı ve algılanan kullanım kolaylığını etkilediğini ve bunların da davranışsal niyeti etkilediğini bulmuşlardır. YYT'yi geliştiren Rogers (2003), yayılmayı, bir yeniliğin belirli kanallar aracılığıyla bir sosyal sistemin üyeleri arasında zaman içinde iletildiği süreç olarak tanımlamaktadır (Rogers, 2003: 5). Rogers (2003) için benimseme, mevcut en iyi hareket tarzı olarak bir yeniliğin tam olarak kullanılması kararı iken; reddetme, bir yeniliği benimsememe kararıdır (Rogers (2003: 177). Rogers (2003) bu benimseme sürecinde iletişimin önemini vurgulamaktadır. Doblas (2019), bu eksende, fiili benimsemede bir ön koşul olarak farkındalık ve tutumun rolünün esas olarak YYT'ye ve GET'e dayandığını ileri sürmekte ve yaptığı değerlendirmede davranışa yönelik tutumun ve öznel normun niyeti belirlediğini ortaya koymaktadır. Doblas (2019) kripto para birimlerinin göreli yeniliğini göz önünde bulundurarak öznel normun tam anlamıyla yürürlükte olmayabileceği düşüncesiyle yalnızca kullanıcıların tutum yapısını değerlendirmektedir.

Bu çalışma, Doblas (2019) ile benzer bir yaklaşım benimsemekte ve geliştirdiği ölçeği kullanarak öğrencilerin kripto paralara yönelik farkındalık ve tutum yapısını değerlendirmektedir. Bilindiği üzere kripto paralar teknolojik özellikleri bağlamında komplike bir yapıya sahiptir. İlave olarak, kripto paralar spekülatif bir yapıya sahip olması ve dolandırıcılık olaylarına konu olması nedeniyle birçok ülke tarafından ya düzenlenmeye ya da yasaklanmaya çalışılmaktadır. Bu durum, kripto paraların potansiyel faydalarını gölgelemekte ve taşıdığı potansiyele ilişkin yatırımcı/kullanıcıların bakış açılarını ve benimsemesini etkilemektedir. Bu çerçevede yatırımcıların/kullanıcıların kripto para altyapısına, çalışma mekanizmasına ve kripto para ekosistemine ilişkin farkındalıklarının belirlenmesinin önem taşıdığı düşünülmektedir. Benzer şekilde, kullanıcıların kripto paraların bir fiat para biriminin sahip olduğu ödeme, para transferi, yatırım ve tasarruf aracı olmak gibi fonksiyonları üstlenip üstlenemeyeceğine ilişkin tutumlarının ve kripto paraların konvansiyonel finansal kurumlara etkisine ilişkin bakış açılarının ortaya konulması çıkar grupları açısından faydalı bilgiler sağlayabilir. Bu çalışma, bu çerçevede, geleceğin kripto para kullanıcıları olma potansiyeli taşıyan üniversite öğrencilerinin, farkındalık ve tutum düzeylerini belirleyerek literatüre önemli katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda çalışmanın takip eden bölümünde literatür değerlendirmesi yapılmıştır. Üçüncü bölümde çalışmanın yöntemine yer verilmiştir. Dördüncü bölümde bulgulara yer verilmiş ve sonuç kısmında bu bulgular değerlendirilmiştir.

2. LİTERATÜR DEĞERLENDİRME

Literatürde kripto paralara ilişkin bilgi, farkındalık, tutum düzeylerini belirleme ve bunların davranışa etkilerini ortaya koymak amacıyla farklı ülkelerde çeşitli gruplara yönelik yapılan araştırmalar bulunmaktadır. FCA (2019), Birleşik Krallık'ta kripto para satın alan yatırımcılar arasındaki davranış ve motivasyonları anlamak için yaptığı araştırmada, katılımcıların %70'inden fazlasının kripto para birimlerini duymamış olduğunu veya nasıl tanımlayacağını bilmediğini belirlemiştir. Katılımcılar arasında kripto para satın almanın pek popüler olmadığını ve kripto paraları hiç satın almayanların çok az oranda gelecekte bunu düşüneceğini tespit etmiştir. FCA (2019) araştırma bulgularında kripto paralar için borçlanılmadığını ve tüm kripto para birimi sahiplerinin yalnızca %8'inin satın almadan önce derin araştırma yaptığını ortaya koymuştur. Exton ve Doidge (2018), birkaç Avrupa ülkesinin yanı sıra Türkiye, ABD ve Avustralya'nın da dahil olduğu 15 ülkede gerçekleştirdiği araştırmada, Avrupa ülkeleri genelinde katılımcıların 0,66'sının kripto para birimlerini duyduğunu belirlerken; farkındalık düzeyinin en yüksek Avusturya'da (0,79) olduğunu tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, ABD'de farkındalık oranını hem erkeklerde hem de kadınlarda Avrupa'dakinden daha düşük tespit etmişlerdir. Exton ve Doidge (2018), Avrupa'dan katılımcıların yalnızca yaklaşık üçte birinin Bitcoin'in çevrimiçi harcamaların geleceği olduğu konusunda hemfikir olduğunu ve kripto para biriminin geleceğin yatırımı olduğuna katıldığını belirlemişlerdir. Çalışma, kişi başına düşen gelirin düşük olduğu ülkelerde, kripto para sahipliğinin daha yaygın olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde, Henry vd. (2017), Kanada'da

Bitcoin'in yaygınlığını ve kullanımını incelemek için yaptıkları analizlerde, Bitcoin farkındalığının işsiz bireyler arasında daha yoğun olduğunu tespit etmişlerdir. Henry vd. (2017), Kanadalıların yaklaşık yüzde 64'ünün Bitcoin'i duyduğunu ancak yalnızca yüzde 2,9'unun sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar Bitcoin farkındalığının, erkeklerde ve kolej/ üniversite eğitimi olanlarda daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Yine benzer bir çalışmada, Steinmetz vd. (2021) ise Almanlar arasında yaptığı çalışmada, kripto para sahiplerinin, sahip olmayanlara göre genç, erkek, iyi eğitimli ve daha yüksek gelire sahip sosyoekonomik profile sahip olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar, katılımcıların çoğunluğunun kripto paraların farkında olduğunu, ancak katılımcıların kripto para birimleri ve blok zinciri teknolojisi hakkında bilgilerinin sınırlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Kripto paraların sahiplik yapısını ve bireylerin satın alma niyetlerini araştıran Stix (2019), Avusturyalıların (14 yaş ve üstü) yaklaşık %1,5'inin kripto varlıklara sahip olduğunu; sahiplik ve satın alma niyetlerinin yatırım getirisi beklentileriyle güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu belirlemiştir. Stix (2019), araştırmada kripto para sahiplerinin ortalama olarak daha fazla risk alabildiklerini, diğer riskli finansal varlıklara yatırım yapma olasılıklarının daha yüksek olduğunu ve kripto varlık sahibi olmayanlara göre daha yüksek finansal bilgiye sahip olduklarını tespit etmiştir. Kripto para sahiplerinin, kripto paraları benimsemesi üzerinde ise güvenin rolünün sınırlı olduğunu belirlemiştir. Stix (2019)'e göre, kripto paraların benimsenmesi ve dolayısıyla oluşan talep, büyük ölçüde kripto varlıkların ödemeler için gelecekte önem taşıyacağı inancından kaynaklanmaktadır.

Dijital finansal tutum ve davranışın kripto paralar üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlayan Durak ve Çise (2022), dijital finansal tutumun algılanan faydayı, kripto para kullanım kolaylığını, sosyal etkiyi ve amaca uygunluğu olumlu etkilediğini belirlemişlerdir. Dijital finansal davranışın ise bu faktörlerden algılanan faydayı, amaca uygunluğu ve güveni olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılara göre, bireylerin tutum ve davranışlarında gelişecek olumlu değişimler, kripto para kullanımını etkileyecektir. Toraman (2021), benzer şekilde, 20 yaş ve üzeri 125 kişiye uyguladığı anket bulgularında, teknoloji kabul modeli ekseninde bireylerin dijital finansal ürün ve hizmet kullanımını benimsemelerine bağlı olarak blok zinciri teknolojine uyum sağladıkları yönünde bulgular elde etmiştir. Toraman (2021)'e göre bireyler blok zincir teknolojisini güvenlik açısından olumlu değerlendirmektedirler.

Kripto para piyasalarına ilişkin algının güçlenmesinin piyasaya katılımı artıracağını ileri süren Cihangir vd. (2019), farklı üniversitelerden İİBF ve mühendislik bölümünde okuyan 131.000 üniversite öğrencisine uyguladıkları ankette öğrencilerin bilgi sahibi olmadıkları halde piyasaya katılım için hazır olduklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar, daha önce herhangi bir finansal varlık yatırımı yapmamış olan öğrencilerin Bitcoin'e yatırım yapma eğilimlerinin, daha önce finansal varlıklara yatırım yapmış öğrencilerden daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bir diğer çalışmada Akbaba (2019), Erzurum'da yer alan farklı üniversitelerin İİBF mühendislik ve mimarlık fakültelerinde öğrenim gören 880 öğrenciye

yüz yüze yaptığı anket sonucunda, Bitcoin'in öğrenciler arasında yüksek oranda bilindiğini belirlemişlerdir. Akbaba (2019), Cihangir vd. (2019)'nin bulgularının aksine, öğrencilerin Bitcoin'i bir yatırım aracı olarak çok düşük düzeyde tercih edecekleri yönünde bulgular elde etmiştir.

Öğrencilerin kripto paraları bir yatırım aracı olarak görmeyişlerini yüksek volatiliteye bağlayan Doblas (2019), Filipinler'de 339 üniversite öğrencisine anket yapmıştır. Doblas (2019), öğrencilerin kripto paraların yüksek düzeyde farkında olduklarını ve kripto paraları bir değişim aracı olarak gördüklerini tespit etmiştir. Ayrıca, öğrencilerin kripto paralara yönelik farkındalık ve tutum düzeylerinin kripto paraları benimseme isteklerini etkilediğini belirlemiştir.

3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Türkiye'de yatırımcılar, kripto para piyasalarındaki işlem giderlerinin düşük olması, alım satım kolaylığı ve yüksek getiri beklentisiyle piyasaya büyük ilgi duymaktadır. Benzer şekilde, blok zinciri teknolojisine ilgi duyan kullanıcılar kripto paraların artarak çeşitlenmesinde rol oynamaktadırlar. Akademetre'nin Paribu adına 2022 yılında yaptığı araştırmada Türkiye'de 8 milyondan fazla kişinin kripto parayla işlem yaptığı belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre kripto parayla işlem yapanlar arasında Y Kuşağı ilk sırada gelirken onu geleceğin potansiyel kullanıcıları olacak olan Z kuşağı izlemektedir (Paribu, 2022). Bu çalışma, geleceğin kullanıcıları olarak Z kuşağının kripto para ekosisteminde önemli rol oynayabileceği yaklaşımıyla, Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan İşletme, İktisat ve Maliye bölümü öğrencilerinin kripto paralara yönelik farkındalık ve tutum düzeyini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada betimsel (descriptive) araştırma dizaynı kullanılmıştır. İlave olarak, öğrencilerin kripto para algıları ve kripto paraya yönelik tutumlarının kripto para kullanımının benimsenmesi üzerinde etkili olabileceği öngörülmüş ve araştırılmıştır. Bu çerçevede çalışmada açıklayıcı (explanatory) araştırma dizaynı kullanılmıştır.

Kripto paraya yönelik farkındalık ve tutum ölçeği olarak Doblas (2019) tarafından geliştirilmiş olan ölçek kullanılmıştır. Ölçek, iki boyuttan ve toplam on beş maddeden oluşmaktadır. Bu maddelerin hepsi olumlu niteliktedir. Ölçekte kripto paraya yönelik farkındalık boyutu beş maddeden, kripto paraya yönelik olumlu tutum boyutu ise on maddeden oluşmaktadır. Araştırmada olumsuzdan olumluya doğru artan biçimde derecelendirilmiş beşli likert ölçeği kullanılmıştır. Çalışmada hem bütçe ve zaman kısıtı hem de hızlı ve güvenli bir şekilde veri elde etmek amacıyla, internet ortamında çevrimiçi anket uygulaması yapılmıştır. Araştırma için Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler-Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan 2022-6/1.10 sayılı ve 03.06.2022 tarihli etik kurul onayı alınmıştır. Anket uygulaması 1 Kasım 2022-20 Kasım 2022 tarihleri arasında yapılmıştır.

Anketin ilk bölümünde katılımcılar hakkında bilgi edinilmesi amacıyla, demografik yapı ve tanımlayıcı bilgilere ilişkin sorulara yer verilmiştir. Bu bölümde, katılımcıların cinsiyetleri, öğrenim gördükleri bölüme yönelik bilgiler, öğrencilerin öğrenimlerinin kaçıncı yılında oldukları, kripto paraya yönelik farkındalıkları, derslerinde kripto paraya yönelik eğitim alıp almadıkları, bireysel olarak kripto

paralar nezdinde sosyal medya ve video portallarında araştırma yapıp yapmadıkları, kripto paralar ve blok zincir ile ilgili ders almak isteyip istemedikleri, en bilinen kripto paranın ne olduğu ve kripto para birimlerini benimseme eğiliminde olup olmadıklarına yönelik maddeler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın evrenini daha önce de ifade edildiği üzere Trabzon ilinde Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan İşletme, İktisat ve Maliye bölümü öğrencileri oluşturmaktadır. Verilerin toplanmasında kota örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yönteminde, araştırmaya katılacak üyelerin seçimi önceden belirlenmiş standartlara göre yapılmaktadır. Dolayısıyla, belirli niteliklere dayalı bir örneklem oluşturulduğu için, popülasyon içerisinde bulunan bireyler aynı niteliklere sahip olmaktadır. Araştırmaya katılacak olan üyelerin niteliği (üniversite öğrencisi olmak, İşletme-İktisat-Maliye bölümü öğrencisi olmak gibi kriterler) daha önceden araştırmacı tarafından belirlenmiştir. Belirlenen çerçevede toplam 454 katılımcıya ulaşılmıştır. Mevcut araştırmanın anakütle büyüklüğü bellidir. Dolayısıyla, örnekleme büyüklüğünü hesaplamak için aşağıdaki istatistiki formül kullanılabilir (Baş, 2001:45):

$$n = \frac{\mathrm{N} \times t^2 \times \mathrm{p} \times \mathrm{q}}{d^2\,(N-1)+t^2 \times p \times q} = \frac{21757{,}862}{54{,}625} = 398{,}313 \qquad (1)$$

Yapılan istatistiki hesaplamalar doğrultusunda, bu araştırmanın genel popülasyonu temsil edebilecek nitelikte olması için 398 öğrenciye ulaşılması gerekmektedir. Yapılan araştırmada 454 öğrenci ankete katılmıştır. Dolayısıyla, bu çalışmada yeterli sayıda örneklem büyüklüğüne ulaşıldığını söylemek mümkündür.

Araştırma çerçevesinde ankete katılan öğrencilere ilişkin tanımlayıcı bulgular aşağıda Tablo 1'de yer almaktadır. Tablo 1'de görüldüğü üzere 454 katılımcının %42,1'ini erkek öğrenciler, %57,9'unu ise bayan öğrenciler oluşturmaktadır.

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Katılımcıların Demografik Özellikleri ve Kripto Para Hakkındaki Ön Düşünceleri

Demografik Değişkenler	**Frekans (%)**
Cinsiyet	
Erkek	191 (42,1%)
Kadın	263 (57,9%)
Öğrencilerin öğrenim gördüğü bölümler	
İşletme	142 (31,3%)
Maliye	150 (33,0%)
İktisat	162 (35,7%)
Öğrencilerin öğrenim yılı	
1	133 (29,3%)
2	78 (17,2%)
3	146 (32,2%)
4	74 (16,3%)
5 ve üzeri	23 (5,1%)

Kripto paraların varlığının farkında mısınız?	
Evet	416 (91,6%)
Hayır	38 (8,4%)
Derslerinizde kripto para konusunda eğitim aldınız mı?	
Evet	97 (21,4%)
Hayır	357 (78,6%)
Kripto paralar ile ilgili internet, sosyal medya, video vb. kaynaklardan bireysel olarak araştırma yaptınız mı?	
Evet	229 (50,4%)
Hayır	225 (49,6%)
Kripto paralar ve blok zinciri teknolojisi ile ilgili bağımsız bir ders veya derslerin içinde bir bölüm olmasını ister misiniz?	
Evet	293 (64,5%)
Hayır	161 (35,5%)
En bilinen kripto para size göre hangisidir?	
Bitcoin	423 (93,2%)
Litecoin	3 (0,7%)
Ripple	5 (1,1%)
Ethereum	23 (5,1%)
Kripto paraları benimseme eğiliminde misiniz?	
Evet	203 (44,7%)
Hayır	251 (55,3%)

Tablo 1'de araştırmaya katılan öğrencilerin öğrenim gördükleri bölümler incelendiğinde; 142 katılımcının (%31,3) İşletme bölümünden, 150 katılımcının (%33,0) Maliye bölümünden ve 162 katılımcının (%35,7) İktisat bölümünden araştırmaya katıldığı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük çoğunluğunun 3. Sınıf öğrencisi olduğu görülmektedir (n = 146, %32,2).

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük bir bölümünün kripto paraların varlığından haberdar olduğu gözlemlenmiştir (n = 416, %91,6). Ancak bu öğrencilerin büyük çoğunluğu derslerinde kripto para ile ilgili eğitim almadıklarını belirtmişlerdir (n = 357, %78,6). Bu bağlamda, öğrencilerin kripto paralar hakkında daha çok sosyal medya, internet, video vb. gibi kaynaklardan bireysel olarak araştırma yaptıkları tespit edilmiştir (n = 229, %50,4). Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun kripto paralar ve blok zincir teknolojisi ile ilgili bağımsız bir ders veya derslerin içinde bir bölüm olmasını talep ettikleri görülmektedir (n = 293, %64,5). Öğrencilerin büyük çoğunluğunun Bitcoin adlı kripto parayı daha çok duyduğu ve aşina olduğu tespit edilmiştir (n = 423, %93,2). Öğrencilerin ortalamaya yakın bir kısmının kripto paraları benimseme eğiliminde olduğu görülmektedir (n = 203, %44,7).

3.2. Araştırma Ölçeğinin Güvenilirliği ve Bulguların Değerlendirilmesinde Referans Alınan Puan Aralıkları

Araştırmada kullanılan Kripto Paraya Yönelik Farkındalık ve Tutum Ölçeği'nin ölçüm sonuçlarının güvenirliğini belirlemek için Cronbach's Alpha (α) katsayısı kullanılmıştır. Sosyal bilimler alanında yapılan anket çalışmalarında, katılımcıların algılarını, farkındalıklarını ve tutumlarını irdelemek amacıyla yararlanılan ölçeklerin güvenilir kabul edilebilmesi için, Cronbach's Alpha

katsayısının 0.60 veya üzerinde bir katsayı olması beklenmektedir (Özdamar, 2004: 663). Ölçeği oluşturan boyutlardan olan kripto para farkındalığı alt boyutunun Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısının 0,749; kripto paraya yönelik olumlu tutum alt boyutunun ise 0,856 olduğu tespit edilmiştir. Tüm ölçeğin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısının ise 0,867 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analizlerde görüldüğü üzere tüm ölçek ve ölçeği oluşturan alt boyutlar güvenilirdir.

Araştırmada elde edilen veriler SPSS v26.0 istatistiki paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirilirken Tablo 2'de yer alan düzey aralıkları kullanılmıştır (Kalağan ve Güzeller, 2010: 87).

Tablo 2. Veri Değerlendirmede Dikkate Alınan Puan Aralıkları

Düzeyler	Verilen Puanlar	Referans Alınan Puan Aralıkları
Çok Düşük Düzey	1	1.00-1.80
Düşük Düzey	2	1.81-2.60
Orta Düzey	3	2.61-3.40
Yüksek Düzey	4	3.41-4.20
Çok Yüksek Düzey	5	4.21-5.00

4. BULGULAR

Çalışmanın bu aşamasında öncelikle öğrencilerin farkındalık ve tutum düzeylerinin belirlenmesine yönelik bulgular yer almaktadır. Sonraki aşamada, bu farkındalık ve tutum düzeyinin öğrencilerin kripto paraları benimsemeleri üzerindeki etkilerine ilişkin lojistik regresyon analizi sonuçları sunulmuştur. Devam eden aşamalarda, öğrencilerin kripto paraya yönelik farkındalık ve olumlu tutum boyutlarına yönelik ortalamalarının cinsiyet değişkeni, öğrencilerin öğrenim gördükleri bölüm ve öğrenim yıllarına göre anlamlı farklılıklar gösterip göstermediği ortaya konulmuştur.

4.1. Öğrencilerin Kripto Paralara Yönelik Farkındalık Düzeylerine İlişkin Bulgular

Tablo 3, katılımcıların kripto paralara yönelik farkındalık düzeylerini ayrıntılı olarak göstermektedir. Tablo 3'e göre, öğrencilerin genel farkındalığı orta düzey (X = 2,97) olup, bu sonuç öğrencilerin kripto para biriminin varlığından haberdar olduklarını göstermektedir.

Tablo 3. Öğrencilerin Kripto Paralara Yönelik Farkındalık Düzeyleri

Maddeler	SD	X	Düzey
1. Kripto paraları destekleyen blok zinciri teknolojisi ve blok zincirine alternatif olarak tanımlanan diğer teknolojilerin (hashgraf gibi) farkındayım.	1,004	3,09	Orta
2. İş kanıtı (proof of work-PoW) ve pay kanıtı (proof of stake-PoS) terimleri arasındaki farkın farkındayım.	1,039	2,46	Düşük
3. Kripto para ile kripto jetonlar arasındaki farkı anlayabilirim.	1,175	2,75	Orta
4. Ethereum, Wave vb. platformların farkındayım.	1,249	2,98	Orta
5. Kripto paraların açık ve bağımsız bir ağda çalıştığının farkındayım.	1,124	3,59	Yüksek
Genel Ortalama		2,97	Orta

Tablo 3'te görüldüğü üzere öğrenciler, kripto paraları destekleyen blok zinciri teknolojisinin ve alternatif olarak tanımlanan diğer teknolojilerin genel olarak farkındadırlar (Madde 1, X = 3,09). Ancak, öğrencilerin iş kanıtı ve pay kanıtı terimleri arasındaki farkı çok ayırt edemedikleri tespit edilmiştir (Madde 2, X = 2,46). Öğrencilerin kripto para ve kripto jetonlar arasındaki farkı orta düzeyde ayırt edebildikleri gözlemlenmiştir (Madde 3, X = 2,75). İlaveten, öğrencilerin Ethereum ve Wave gibi kripto para platformlarının varlığından orta düzeyde haberdar olduğu tespit edilmiştir (Madde 4, X = 2,98). Ayrıca, öğrencilerin kripto para birimlerinin açık ve bağımsız bir ağda nasıl çalıştığı konusunda yüksek farkındalık düzeyine sahip oldukları gözlemlenmiştir (Madde 5, X = 3,59).

4.2. Öğrencilerin Kripto Paralara Yönelik Tutum Düzeylerine İlişkin Bulgular

Tablo 4, katılımcıların kripto para birimlerine yönelik tutumunu göstermektedir. Tablo 4'e göre, öğrencilerin kripto para kullanımına katılım tutumları orta düzeyde olup (X = 3,09), sonuçlara göre öğrencilerin kripto para birimine yönelik genel olarak olumlu bir tutum içerisinde oldukları belirtilebilir.

Tablo 4. Öğrencilerin Kripto Paralara Yönelik Tutumları

Maddeler	**SD**	**X**	**Katılım**
1. Kripto paralar bir değiş-tokuş aracı olarak kullanılabilir.	1,125	3,19	Orta
2. Kripto para teknolojisi akıllı sözleşmeler yapmak için kullanılabilir.	1,136	3,15	Orta
3. Kripto paralar portföy çeşitlendirmesinde riski azaltmak için kullanılabilir.	0,994	2,99	Orta
4. Kripto paralar bir değer saklama aracı/tasarruf aracı olarak kullanılabilir.	1,086	3,25	Orta
5. Kripto paraları kullanarak online satın alma ve ödeme yapmak mümkündür.	1,090	3,45	Yüksek
6. Kripto paralar *fiat paranın* (Dolar, Türk lirası ve Euro gibi) yerini alabilir.	1,200	2,98	Orta
7. Kripto paraların yaygın kullanımı durumunda, Merkez Bankası gibi para politikasını düzenleyen bir kuruma ihtiyaç olmayabilir.	1,139	2,76	Orta
8. Kripto paraların gelecekte kullanılması durumunda bankalara ihtiyaç kalmayabilir.	1,157	2,77	Orta
9. Kripto paralar kullanımına bağlı olarak her türlü ticari ve finansal işlemlerin yapılış şekli değişecektir.	1,008	3,38	Orta
10. Kripto paralar, uluslararası para transferi ve ödeme hizmeti sunan finansal aracılara (western union vb.) olan ihtiyacı kesinlikle ortadan kaldırabilecektir.	1,008	3,02	Orta
Genel Ortalama		3,09	Orta

Tablo 4'te görüldüğü üzere öğrencilerin kripto paraları değiş-tokuş aracı olarak kabullenme dereceleri orta düzeydedir (Madde 1, X = 3,19). Öğrencilerin kripto para teknolojisini akıllı sözleşmeler yapmak için kullanma niyetlerinin de orta düzeyde olduğu belirtilebilir (Madde 2, X = 3,15). Öğrencilerin genel olarak (orta düzeyde) kripto paraları portföy çeşitlendirmede riski azaltmak için kullanabileceği gözlemlenmiştir (Madde 3, X = 2,99). Öğrenciler, genel olarak kripto paraları bir değer saklama aracı veya tasarruf aracı olarak görmektedirler (Madde 4, X = 3,25). Öğrencilerin büyük çoğunluğu kripto paraları kullanarak online satın alma ve ödeme yapma niyetindedir (Madde 5, X = 3,45). Kripto paraların fiat paranın yerini alma düşüncesi öğrenciler nezdinde kabul edilebilir düzeydedir (Madde 6, X = 2,98). Öğrenciler kripto paraların yaygın olarak kullanılması durumunda, Merkez Bankası gibi para politikasını düzenleyen bir kuruma ihtiyacın olmayacağı düşüncesini orta düzeyde

benimsemektedir (Madde 7, X = 2,76). Öğrencilerin kripto paraların gelecekte kullanılması durumunda bankalara ihtiyaç kalmayacağı düşüncesi orta düzeydedir (Madde 8, X = 2,77). Öğrenciler, genel olarak, ileride kripto paraların kullanımıyla her türlü ticari ve finansal işlemlerin yapılış şeklinde bir değişiklik olacağı düşüncesi içerisindedirler (Madde 9, X = 3,38). Öğrencilerin büyük bir bölümü, kripto paraların uluslararası para transferi ve ödeme hizmeti sunan finansal aracıları ortadan kaldıracağı düşüncesindedirler (Madde 10, X = 3,02). Araştırma bulgularına göre, katılımcıların genel olarak kripto para birimlerini potansiyel bir değişim aracı olarak değerlendirdiği sonucuna varılabilir.

4.3. Öğrencilerin Kripto Paralara Yönelik Farkındalık ve Olumlu Tutum Düzeylerinin Kripto Para Kullanımlarını Benimsemeleri Üzerindeki Etkisi

Öğrencilerin kripto paralara yönelik farkındalıkları ve kripto para kullanımına yönelik tutumlarının kripto para birimlerini benimseme isteğini ne derecede etkilediğinin tespit edilmesi amacıyla mevcut çalışmada Lojistik Regresyon Analizi gerçekleştirilmiş olup, ilgili araştırma bulguları Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5. Lojistik Regresyon Analizi Sonuçları

Bağımsız Değişken	**B**	**Standart Hata**	**Wald**	**Df**	**Sig.**	**Exp (B)**
Farkındalık	-0,562	0,155	13,048	1	0,00***	0,570
Tutum	-1,041	0,188	30,683	1	0,00***	0,353
Sabit	5,149	0,659	61,028	1	0,00***	172,214
Model $\chi 2$	82,141	p = 0,00***				
Hosmer and Lemeshow Test	8,204	p = 0,414				
Nagelkerke R^2	0,22	N = 454				
Bağımlı Değişken: Kripto Paraların Benimsenme Düzeyi						

Tablo 5'te yapılan analizler, açıklayıcı değişkenlerin (kripto para farkındalığının ve kripto paranın kullanımına yönelik tutumun), kripto para birimlerinin benimsenmesi niyeti üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu göstermektedir ($\chi 2$ = 82, 141, p = 0.000). Araştırma modeline göre, Nagelkerke R^2 katsayısından da görüleceği üzere, öğrencilerin kripto paralara yönelik farkındalıkları ve kripto paraları kullanımına yönelik tutumları, kripto para birimlerini benimseme isteği üzerindeki etkiyi yaklaşık %22'lik bir oran ile açıklamaktadır. Gerçekleştirilen Hosmer ve Lemeshow Uyum İyiliği Testi'nin değeri 8,204'tür p değeri 0.414 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, modelin uyum iyiliğini belirten boş hipotezin reddedildiğini, başka bir ifade ile modelin uyum iyiliğini kabul eden hipotezin desteklendiğini göstermektedir. Spesifik olarak incelendiğinde, öğrencilerin kripto paraya yönelik farkındalıklarını belirten katsayının pozitif yönde ve 0,570 değerinde olduğu ve bu değerin anlamlı olduğu (p=0,000) tespit edilmiştir. Böyle bir sonuç, diğer değişkenler sabit kalması şartı ile, öğrencilerin farkındalık seviyelerindeki bir birimlik artışın kripto paraların benimseme olasılığını 0,57 kat artıracağı anlamına

gelmektedir. Bu bulgu, kripto para piyasalarına ilişkin algının güçlenmesinin piyasaya katılımı artıracağını öne süren Cihangir vd. (2019)'nin çalışmasıyla tutarlıdır.

Çalışmada, öğrencilerin kripto paraya yönelik olumlu tutumlarını belirten katsayının pozitif yönde ve 0,353 değerinde olduğu ve bu değerin anlamlı olduğu (p=0,000) tespit edilmiştir. Böyle bir sonuç, diğer değişkenlerin sabit kalması şartı ile, öğrencilerin kripto paralara yönelik olumlu tutumları üzerindeki bir birimlik artışın kripto paraların benimseme olasılığını 0,353 kat artıracağı anlamına gelmektedir. Bu bulgu, Doblas (2019) ve Durak ve Çise (2022)'nin bireylerin tutum ve davranışlarındaki olumlu yönde gelişmelerin kripto paraların kullanımını ve benimsenmesini etkileyeceğini öne süren çalışmalarıyla desteklenmektedir.

4.4. Verilerin Normalliğinin Testi

Araştırma verilerinin normal dağılım özelliğine sahip olup olmadığının tespit edilmesi için normallik testleri yapılır. Bu çalışmada, verilerin normal dağılım özelliğine sahip olup olmadığının tespiti amacıyla, çalışmadaki değişkenlerin eğrilik (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri referans olarak alınmıştır. İncelenen değişkenlere yönelik verilerin normal dağılıma sahip olması için eğiklik ve basıklık değerlerinin ±2 aralığında olması şartı aranmaktadır (Eroğlu, 2010: 209). Kripto paraya yönelik farkındalık değişkeni özelinde inceleme yapıldığında, bu boyut için eğiklik ve basıklık değerleri sırasıyla -0.157 ve -0.040'dır. Kripto paraya yönelik olumlu tutum boyutu için eğiklik ve basıklık değerleri ise sırasıyla -0.155 ve 0.830'dur. Çalışmada yer alan boyutlar incelendiğinde, araştırma verilerinin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Dolayısıyla, mevcut çalışmada parametrik nitelikteki testler kullanılmıştır. Kripto paraya yönelik farkındalık ve kripto paraya yönelik olumlu tutum boyutlarına yönelik ortalamaların cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılıklar gösterip göstermediğinin tespiti amacıyla t-Testi; öğrencilerin öğrenim gördükleri bölümün ve öğrenim yıllarının grup ortalamaları arasında bahsi geçen boyutlara yönelik anlamlı farklılıkların olup olmadığının tespiti için Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır.

4.5. Kripto Para Farkındalığı ve Kripto Paraya Yönelik Olumlu Tutumun Birbiriyle İlişkisine Dair Korelasyon Analizi

Değişkenler arasında var olan ilişkilerin yönünün ve derecesinin gözlemlenebilmesi amacıyla korelasyon analizi yöntemi uygulanmaktadır. Bu çalışmada, kripto para farkındalığı ve kripto paraya yönelik olumlu tutumların arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi amacıyla korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma verilerinin normal dağılması nedeniyle mevcut çalışmadaki değişkenler arasındaki ilişkinin tespiti amacıyla Pearson Korelasyon Testi kullanılmıştır (Sungur, 2010: 115- 116). Tablo 6'da kripto para farkındalığı ve kripto paraya yönelik olumlu tutum değişkenlerinin birbiriyle olan ilişkisine dair analiz bulguları sunulmuştur.

Tablo 6. Pearson Korelasyon Analizi Bulguları

Değişkenler	**Kripto Para Farkındalığı**	**Kripto Paraya Yönelik Olumlu Tutum**
1. Kripto Para Farkındalığı	1	
2. Kripto Paraya Yönelik Olumlu Tutum	0,486 **	1
*N = 454, **p < 0,01 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.*		

Tablo 6'daki kripto para farkındalığı ve kripto paraya yönelik olumlu tutum boyutları arasında korelasyon testine ait sonuçlar incelendiğinde değişkenler arasında orta düzeyde (*r:*0,486, p<0.05) pozitif yönlü ilişkiler bulunmaktadır. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin kripto paraya yönelik farkındalıklarındaki artışın kripto paraya yönelik olumlu tutumu pozitif ve anlamlı yönde etkileyeceği, aynı şekilde, kripto paraya yönelik olumlu tutumdaki artışların kripto paraya yönelik farkındalığı artıracağı belirtilebilir.

4.6. Cinsiyet Değişkenine Göre Öğrencilerin Kripto Para Farkındalığı ve Kripto Paraya Yönelik Olumlu Tutumlarına İlişkin Bulgular

Öğrencilerin kripto para farkındalığı ve kripto paraya yönelik olumlu tutumlarına ilişkin grup ortalamalarının cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin tespit edilmesi amacıyla T-testi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. T-Testi Bulguları

Değişken	**Cinsiyet**	**n**	**$\bar{X}$**	**ss**	**t**	**p**
Kripto Para Farkındalığı	Erkek	191	3,22	0,88	5,624	0,000
	Kadın	263	2,79	0,67		
Kripto Paraya Yönelik Olumlu Tutum	Erkek	191	3,19	0,85	2,277	0,023
	Kadın	263	3,02	0,60		

Tablo 7 incelendiğinde, öğrencilerin kripto para farkındalıkları (t=5,624; p<0,05) ve kripto paraya yönelik olumlu tutumlarının (t=2,277; p<0,05) cinsiyet grupları arasında istatistiki açıdan anlamlı farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Gruplara yönelik farklılıklar irdelendiğinde, erkek öğrencilerin ($\bar{X}$=3,22) kripto para farkındalığı düzeylerinin kadın öğrencilerden ($\bar{X}$=2,79) daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Aynı şekilde, erkek öğrencilerin ($\bar{X}$=3,19) kripto paraya yönelik olumlu tutumlarının kadın öğrencilerden ($\bar{X}$=3,02) daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Erkeklerin genel olarak kripto para farkındalığının ve kripto paraya yönelik olumlu tutumlarının kadınlara göre daha yüksek düzeyde olduğu belirtilebilir. Bulgular, Henry vd. (2017) ile Steinmetz vd. (2021)'nin cinsiyete ilişkin bulgularıyla desteklenmektedir.

4.7. Öğrenim Görülen Bölüme Göre Öğrencilerin Kripto Para Farkındalığı ve Kripto Paraya Yönelik Olumlu Tutumlarına İlişkin Bulgular

Öğrencilerin kripto para farkındalığı ve kripto paraya yönelik olumlu tutumlarına ilişkin grup ortalamalarının, öğrenim görülen bölüm değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin tespit edilmesi amacıyla, tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Öğrenim Görülen Bölüm	n	$\bar{X}$	ss	F	p	Fark
Kripto Para Farkındalığı	a) İşletme	142	3,08	0,81	2,201	0,112	-
	b) Maliye	150	2,88	0,79			
	c) İktisat	162	2,96	0,78			
Kripto Paraya Yönelik Olumlu Tutum	a) İşletme	142	3,15	0,75	0,899	0,408	-
	b) Maliye	150	3,04	0,69			
	c) İktisat	162	3,09	0,73			

Tablo 8 incelendiğinde, öğrencilerin kripto para farkındalığı ($F=2,201$; $p>0,05$) ve kripto paraya yönelik olumlu tutum düzeylerinde ($F=0,899$; $p>0,05$) öğrenim görülen bölüm bağlamında istatistiki açıdan anlamlı farklılıkların olmadığı gözlemlenmiştir. Ancak, anlamlı farklılıklar gözlemlenmese dahi, genel olarak İşletme Bölümü öğrencilerinin kripto para farkındalığı ve kripto paraya yönelik olumlu tutumlarının daha yüksek düzeyde olduğu belirtilebilir.

4.8. Öğrenim Yılına Göre Öğrencilerin Kripto Para Farkındalığı ve Kripto Paraya Yönelik Olumlu Tutumlarına İlişkin Bulgular

Öğrencilerin kripto para farkındalığı ve kripto paraya yönelik olumlu tutumlarına ilişkin grup ortalamalarının, öğrenim yılı değişkeni açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin tespit edilmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. One-Way ANOVA Testi Sonuçları

Değişken	Öğrenim Yılı	n	$\bar{X}$	Ss	F	p	Fark
Kripto Para Farkındalığı	a) 1	133	2,76	0,81	4,415	0,002	A-B A-D
	b) 2	78	3,17	0,59			
	c) 3	146	2,98	0,85			
	d) 4	74	3,12	0,71			
	e) 5 ve üzeri	23	2,99	0,93			
Kripto Paraya Yönelik Olumlu Tutum	a) 1	107	3,00	0,70	1,269	0,281	-
	b) 2	161	3,04	0,68			
	c) 3	70	3,14	0,74			
	d) 4	26	3,15	0,70			
	e) 5 ve üzeri	33	3,27	0,89			

Tablo 9 incelendiğinde, öğrencilerin kripto para farkındalığı düzeylerinde (F=4,415; p<0,05) öğrenim yılı bağlamında istatistiki açıdan anlamlı farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar ele alındığında, öğreniminin ikinci ($\overline{X}$=3,17) ve dördüncü ($\overline{X}$=3,12) yılında olan öğrencilerin kripto para farkındalığının öğreniminin birinci yılında olan öğrencilerden ($\overline{X}$=2,76) daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin kripto paraya yönelik olumlu tutum düzeylerinde (F=1,269; p>0,05) öğrenim yılı bağlamında istatistiki açıdan anlamlı farklılıkların olmadığı gözlemlenmiştir. Ancak istatistiki farklılıklar gözlemlenmese dahi, öğrenim yılı 5 ve üzerinde olan öğrencilerin kripto paraya daha olumlu bir tutumlarının oldukları söylenebilir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada, geleceğin potansiyel kripto para kullanıcıları olacakları düşünülen Z kuşağının, kripto paralara yönelik farkındalık ve tutum düzeyleri belirlenmiş ve bunun kripto para kullanımını benimsemelerini etkileyip etkilemediği incelenmiştir. Yapılan araştırmada, öğrencilerin büyük çoğunluğunun derslerinde kripto para ile ilgili eğitim almadıkları halde kripto paraların varlığından haberdar olduğu ve Bitcoin adlı kripto parayı diğerlerine göre daha fazla duyduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bulgularda öğrencilerin kripto paralar hakkında daha çok sosyal medya, internet, video vb. gibi kaynaklardan bireysel olarak araştırma yaptıkları belirlenmiştir. Bunun yanında, öğrencilerin ortalamaya yakın bir kısmının kripto paraları benimseme eğiliminde olduğu ve öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun kripto paralar ve blok zincir teknolojisi ile ilgili bağımsız bir ders veya derslerin içinde bir bölüm olmasını talep ettikleri görülmüştür.

Çalışmada, öğrencilerin farkındalık düzeyleri araştırıldığında, kripto paraların altyapısının ve çalışma mekanizmasının farkında oldukları belirlenmiştir. Yani öğrenciler, kripto paraları destekleyen blok zincir teknolojisi ve alternatif olarak tanımlanan diğer teknolojilerin farkında oldukları gibi, kripto paraların açık ve bağımsız bir ağda çalıştığının da farkındadırlar. Öğrenciler ayrıca, biraz daha ileri düzey bilgi gerektiren, kripto para ve kripto jeton arasındaki farkı bilmenin yanı sıra, Ethereum ve Wave gibi kripto para platformlarının varlığından haberdardırlar. Bununla birlikte, oldukça ileri düzey bilgi gerektiren iş kanıtı ve pay kanıtı terimleri arasındaki farkı ayırt edememektedirler. Tüm bu bilgiler ışığında, öğrencilerin genel farkındalığının orta düzeyde olduğu görülmekte ve bulgular, Doblas (2019)'un elde ettiği bulgularla desteklenmektedir.

Öğrenciler sahip oldukları bu farkındalık düzeyi ile kripto para birimine yönelik genel olarak olumlu bir tutum içerisindedirler. Öyle ki ankete katılan öğrenciler, kripto paraların, bir fiat para biriminin sahip olduğu değiş-tokuş aracı olmak, bir değer saklama aracı veya tasarruf aracı olmak ve online satın alma ve ödeme yapmak gibi fonksiyonları üstlenebileceğine inanmaktadırlar. Bunun yanında, öğrencilerin kripto paraları portföy çeşitlendirmede riski azaltmak için kullanabileceği gözlemlenmektedir. Öğrenciler kripto paraların yaygın olarak kullanılması durumunda, Merkez Bankası

gibi para politikasını düzenleyen bir kuruma ve aracı kurumlara ihtiyaç kalmayabileceği düşüncesindedirler. Çalışmada, öğrencilerin kripto para farkındalığının ve kripto paranın kullanımına yönelik bu tutumun kripto para birimlerinin benimsenmesi niyeti üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu görülmektedir. Elde edilen bulgular genel olarak Doblas (2019)'un bulgularıyla desteklenmektedir. Kripto paralara ilişkin bu olumlu farkındalık ile tutum düzeyleri ve bunların benimseme üzerindeki olumlu etkileri, Stix (2019)'un da vurguladığı gibi kripto paraların bir finansal enstrüman olarak gelecekte önem taşıyacağı inancından kaynaklanıyor olabilir.

Elde edilen diğer bulgularda, öğrencilerin kripto para farkındalıkları ve kripto paraya yönelik olumlu tutumlarının cinsiyet grupları arasında istatistiki olarak anlamlı farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Bulgular, Henry vd. (2017)'nin, erkeklerde ve eğitim düzeyi yüksek olanlarda farkındalığın daha yüksek olduğu yönündeki bulgularıyla benzerdir. Çalışmada, erkeklerin genel olarak kripto para farkındalığının ve kripto paraya yönelik olumlu tutumlarının kadınlara göre daha yüksek düzeyde olduğu belirtilebilir. Gruplar arasındaki farklılıklar ele alındığında, öğreniminin ikinci ve dördüncü yılında olan öğrencilerin kripto para farkındalığının, öğreniminin birinci yılında olan öğrencilerden daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Öğrencilerin kripto paraya yönelik olumlu tutum düzeylerinde ise öğrenim yılı bağlamında istatistiki açıdan anlamlı farklılıkların olmadığı, ancak öğrenim yılı 5 ve üzerinde olan öğrencilerin kripto paraya daha olumlu bir tutumlarının oldukları söylenebilir.

Elde edilen bulgular, bir bütün olarak, z kuşağının kripto paralara ve daha da önemlisi teknolojik altyapısına inandıklarına ilişkin önemli ipuçları sunmaktadır. Kripto paralar, bu aşamada, her ne kadar aşırı volatilite nedeniyle bir yatırım aracı olarak güven vermese de bir para birimi olarak geleceğe yönelik bir potansiyel taşımaktadır. Bu çerçevede, gençlerin kripto para ekosistemi ve blok zinciri teknolojisi ile ilgili beklentilerinin ve kaygılarının yapılacak çalışmalarla ortaya konulmasının önem taşıdığı düşünülmektedir. Bu alanda yapılacak çalışmalar hem bu alanı düzenlemek isteyen karar alıcılar hem de paydaşlar açısından, ekosistemin geliştirilmesi ve şekillendirilmesi hususunda önemli bilgiler sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Ajzen, I., and Fishbein. M. (1977) "Attitudes-Behavior Relations: A Theoretical Analysis and Review of Empirical Research", Psychological Bulletin 84(5): 888–918.

Ajzen, I. (2002) "Perceived Behavioral Control, Self-Efficacy, Locus of Control, and The Theory of Planned Behavior", Journal of Applied Social Psychology, 32(4): 665–683. https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x

Akbaba, A. İ. (2019) "Kripto Para Bitcoin Algısı: Lisans Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma", Mardin Artuklu Uluslararası Multıdisipliner Çalışmalar Kongresi, 19-21 Nisan 2019, Mardin.

Alaklabi, S. and Kang, K. (2021) “Perceptions towards Cryptocurrency Adoption: A case of Saudi Arabian Citizens", Journal of Electronic Banking Systems, 2021 (2021), ID 110411. DOI: 10.5171/2021.110411

Angerer, M., Hoffmann, C. H., Neitzert, F., and Kraus, S. (2021) “Objective and Subjective Risks of Investing into Cryptocurrencies”, Finance Research Letters, 40, 101737. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101737

Arias-Oliva M., Pelegrín-Borondo J. and Matías-Clavero G. (2019) “Variables Influencing Cryptocurrency Use: A Technology Acceptance Model in Spain”, Front. Psychol. 10: 475. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00475

Baş, T. (2001) “Anket”, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Bharadwaj, S. and Deka, S. (2021) “Behavioural Intention Towards Investment in Cryptocurrency: An Integration of Rogers’ Diffusion of Innovation Theory and The Technology Acceptance Model”, Forum Scientiae Oeconomia, 9 (4): 137-159. DOI: 10.23762/FSO_VOL9_NO4_7

Cihangir, M., Baysa, E., Söker, F. ve İslah, S. E. (2019) “Bitcoin Piyasasına Katılım Eğilimi: Farklı Üniversite Öğrencileri Üzerinde Ankete Dayalı Bir Değerlendirme”, ASEAD, 6 (4): 505-522.

Davis, F. (1989) “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology”. MIS Quarterly, 13: 319-340, https://doi.org/10.2307/249008.

Doblas, M. P. (2019) “Awareness and Attitude Towards Cryptocurrencies in Relation to Adoption Among College Students in A Private Tertiary Institution in Cagayan De Oro City, Philippines”. International Journal of Advanced Research and Publications, 3(4): 15-19.

Durak, İ. ve Çise, Sena N. (2022) “Dijital Finansal Tutum ve Kripto Para Kullanımına Etkisi”, Uluslararasi İktisadi ve İdari Akademik Araştirmalar Dergisi, 2(3): 1-18.

Eroğlu, A. (2010) “Çok Değişkenli İstatistik Tekniklerin Varsayımları”, (Ed. Şeref Kalaycı), SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, 207-233, Asil Yayıncılık, Ankara.

Exton, J., and Doidge, F. (2018) “Cracking The Code on Cryptocurrency – Bitcoin Buy-in Across Europe, the USA and Australia. ING International Survey Mobile Banking – Cryptocurrency”, https://think.ing.com/reports/cracking-the-code-on-cryptocurrency. (01.01.2022).

FCA (2019) “Cryptoassets: Ownership and Attitudes in The UK, Consumer Survey Research report, March 2019”.

Grobys, K. and Junttila, J. (2021) "Speculation and Lottery-Like Demand in Cryptocurrency Markets," Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, Elsevier, 71(C).

Hagger, M. S. (2019) “The Reasoned Action Approach and The Theories of Reasoned Action and Planned Behavior”, In D. S. Dunn (Ed.), Oxford Bibliographies in Psychology. New York, NY: Oxford University Press, doi: 10.1093/OBO/9780199828340- 0240.

Henry, C. and Huynh, K. and Nicholls, G. (2017) "Bitcoin Awareness and Usage in Canada," Staff Working Papers 17-56, Bank of Canada.

Kalağan, G. ve Güzeller, C. O. (2010) “Öğretmenlerin Örgütsel Sinizm Düzeylerinin İncelenmesi”, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27: 83-97.

Paribu (2022) “Kripto Para Bilinirlik ve Algı Araştırması”, Ağustos 2022, https://www.paribu.com/blog/wp-content/uploads/2022/08/RAPOR_2022.pdf (16.11.2022).

Rogers E. (2003) “Diffusion of Innovations”, V. New York: Free Press.

Steinmetz, F., von Meduna, M., Ante, L. and Fiedler, I. (2021) "Ownership, Uses and Perceptions of Cryptocurrency: Results From A Population Survey”, BRL Working Paper Series No. 19: 1-38.

Stix, H. (2021) ‘‘Ownership and Purchase Intention of Crypto-Assets: Survey Results’’, Empirica 48: 65–99, https://doi.org/10.1007/s10663-020-09499-x.

Sungur, O. (2010) “Korelasyon Analizi”, (Ed. Şeref Kalaycı), SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri, 115-129, Asil Yayıncılık, Ankara.

Toraman, Y. (2021) “Blokzincir Teknolojisinin Benimsenmesinin Teknoloji Kabul Modeli Çerçevesinde İncelenmesi: Kripto (Dijital) Paralar Üzerine Bir Araştırma”, Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences, 7(45): 1841-1856.

Triple A (2022) “Cryptocurrency Across The World”, https://triple-a.io/crypto-ownership-data/ (15.10.2022).

Özdamar K. (2004) “Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi”, Kaan Kitabevi, Eskişehir.

Etik Kurul İzni:

Bu çalışma için Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan 2022-6/1.10 sayılı ve 03.06.2022 tarihli etik kurul onayı alınmıştır.

Teşekkür:

Bu çalışmada, Mark Doblas’ın Kripto paralar için geliştirdiği farkındalık ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Mark Doblas’a ölçeği kullanma izni verdiği için teşekkür ederim.

DEVELOPMENT OF A STUDY METHODOLOGY FOR THE REUSE AND PROCESSING OF TEXTILES FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION ECONOMY

Tarnovskaya Polina[*]
Pozhidaeva Alisa[**]
Reshetnikova Natalia[***]

ABSTRACT

In our research we have considered a rather serious modern problem that negatively affects the environment. The number of unclaimed or unusable clothes is gaining serious momentum year after year. Textile recycling is exactly what will help prevent this situation. The article describes in detail the recycling process and the conditions that must be met for a high-quality result. The purpose of the study is to popularize the recycling of unwanted clothes in Russia, since at the moment there are less than 50 such institutions in the country. The main objectives of the study include the development of ecological culture in the Russian Federation. This implies a refusal to receive benefits for unnecessary items in favor of reasonable consumption and the development of environmental thinking. That means a focus on the fully implement a new way of thinking, a way of life that implies an understanding of the consequences for the region, the country and the planet as a whole of the actions of each individual person, raise the status of the environmental values among Russians. In addiction, in our the research we came up with the idea of popularization the recycling of old textile items among the population. The proposed research methods include, first of all, the analytical part, that is methods based on a thorough analysis of known literary materials, scientific publications, scientific schools that exist throughout the world and are engaged in researching the recyclability with further use of the processed product in manufacturing technologies for cost-effective and environmentally safe product. If all the above measures are implemented successfully in the course of the project, the number of landfills will decrease and the state of the atmosphere will improve. It means, new clothes will be less produced, and, accordingly, the amount of emissions into the atmosphere will be reduced.

Keywords: *Recycling, Textile Reuse, Ecological Culture*.

JEL Codes: *Q53, O44, P48*.

[*] Don State Technical University, Rostov-on-Don/ Russia, e-mail: tarnovskaya4@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0003-3833-2273
[**]Don State Technical University, Rostov-on-Don/ Russia, e-mail: lasforry.22@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0003-0390-3988
[***] Don State Technical University, Rostov-on-Don/ Russia, e-mail: nata.dstu@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0003-3226-1208

1.INTRODUCTION

Within the framework of the Petersburg International Economic Forum in 2022, the President of the Russian Federation, V.V. Putin, paid special attention to the attitude to the environment: "In general, we shall develop clean technologies in order to achieve the set goals of environmental modernization of enterprises, to reduce harmful emissions into the atmosphere, especially in large industrial centers. We will also continue to work within the framework of projects of the closed cycle economy, «green» projects and climate preservation"[1].

On October 10-11, 2022, the Russian Environmental Forum was held at the University Savings Campus in Moscow. One of the bills was the recycling of textiles. Fewer than 50 textile processing companies have been found to operate throughout Russia. The largest private recycling projects are the funds «Second Wind», «Good Things», charity shops «Thank You» and «Lepta». Konstantin Frumkin, head of holding company «Ecological Systems» said: «Nobody is engaged in the collection and processing of textile waste».

First, we need to create the infrastructure so that people know where to carry textile waste. REO is engaged in the development of such regulation», - said the general director of the company "Russian Environmental Operator" Denis Butsaev[2].

The urgency of the study is caused by the need to analyze Russian and international practices in the field of textile processing. Initially, the concept of sustainable development was seen as environmental. The project is aimed at solving the scientific problem of creating conditions for the transition to sustainable development, aimed at solving social, economic and environmental problems.

After the global financial and economic crisis of 2008-2009. The concepts of «green economy» and «green» growth appeared in the documents of the UN and OECD, the socioecological and economic aspect of the concept of SD came to the forefront, clearly defined goals and targets indicators appeared. The research is based on the documents of the OECD, the UN Report «On Global Trends 2030», the UN Conference on Climate Change, etc. ; analytical studies on digitalization and «green economy carried out by Deloitte., KPMG; factual data given in periodicals on the research topic [3,4].

2.CURRENT TRENDS IN WASTE TREATMENT IN RUSSIA

In the new conditions, the Russian economy has undergone changes related to the increase of environmental priorities in the context of the formation of a «green» economy, which did not receive proper representation in the legal framework. In this regard, further scientific analysis of the research problems, which are reflected in the goals and objectives of the project, is necessary.

Textile processing is a way to recycle fabrics from different fibers or residues from the production process. For processing, the main materials are discarded early clothing, furniture, carpets, sheets, and towels.

In the world, only a quarter of used clothing is handed over for reuse and recycling. The Ellen MacArthur Foundation, «A New Textiles Economy», has just 1% of the new garments processed. In Russia, the work of sewing production and state enterprises are being used, and the points where people can give unclaimed things and clothes are too few.

We propose a project that will make the collection points accessible to the public and will keep them stable regardless of the socio-economic and political situation in the country, as well as to process old garments (by detailed separation into threads) It's new, not textile fiber. This is particularly relevant and important given the already existing practice of foreign companies leaving Russia and withdrawing their assets and the threat of future losses.

As a rule, garment shops are actively engaged in collecting and sorting obsolete textiles - buyers bring old clothes in exchange for a discount. In the future, these stores deliver obsolete and unsuitable clothing to specialized enterprises that carry out sorting and recycling of textiles. Prominent examples of such activities are international companies (H&M, UNIQLO) and Russian (Melon Fashion Group).

The proposed methods and approaches include, first of all, the analytical part, that is, methods based on a thorough analysis of known literary materials, scientific publications, scientific and technical reports, scientific schools, Existing worldwide and exploring the feasibility of recycling various textile wastes with further application of the processed product in the manufacturing of cost-effective and environmentally friendly products. On the basis of the analytical review, suitable areas that may take into account the territorial, climatic and resource characteristics and aspects of the Russian Federation will be identified.

3.ANALYSIS OF THE TEXTILE REUSE AND PROCESSING MARKET IN RUSSIA IN 2018-2022

A study by "Greenpeace Russia" in 2021 showed that textiles account for about 10% of the total number of wastes that are not sent for treatment [5].

Every year, 2,000,000 tons of clothing and various fabrics are thrown away in the Russian Federation. But getting rid of these things environmentally, harmless way is not easy, so most often they end up in a landfill. The State has no system for the management of such wastes. Although surplus clothing and textiles are considered a significant recyclable resource.

Many things that are not thrown into separate garbage, but into the general, where there is food waste, are not suitable for recycling because the fabric is dirty and very easily absorbs the smell. Wet and contaminated things are not economically viable to recycle.

Landfills that store waste, including clothing and shoes, can decay for decades or hundreds of years. There are no suitable conditions for decomposition of natural tissues in these places, and synthetic, like plastic, is not decomposed in principle, and the products of its burning are toxic.

Instead, extra clothing can be recycled. And here are the big opportunities and prospects. Today, textile products are widely recycled into two types of new materials: rag and regenerated fiber. By processing the old textiles, the lack of raw materials for textile fabrics can be offset in part. Processing products are most often used as fillers - furniture, pillows, toys; from them are made insoles for shoes.

4.POSSIBILITY OF IMPLEMENTATION OF THE PROPOSED METHODS IN THE REAL ECONOMY

In large cities it is much easier to find collection points than in sparsely populated ones. And given the current political situation and the departure of many companies from the Russian market, a new problem appears - consumers are deprived of the opportunity to hand over unwanted clothing to the nearest mall, since there are practically no Russian companies specializing in this activity. We offer to install in shopping centers plastic containers in the dimensions of 1078*1375*1368 mm. (1100 l), in which people can put unwanted clothes. The containers will be taken out via the emergency exit of the TC and unloaded in the truck twice a week (for example, on Mondays and Fridays). The clothes are taken to the factory for further work.

- Fabrics to be processed:
- Knitwear;
- Knitted, mixed with synthetic;
- Bed linen, towels, bathrobes;
- Jeans and any other dense fabrics;
- Wool;
- Cotton.

Reprocessing is not acceptable or possible:

- Clothing or trimmings of material previously used in industrial activities, where they were constantly in contact with various chemicals; and clothing with various impregnation and membrane materials (at this stage of development, there is no technology to recycle this tissue);
- Textiles, which have been used for research purposes as well as for medical institutions;

- Skin;
- Fur;
- 100% synthetic (does not absorb moisture, resistant to chemistry, high electrostatic content);
- Fabric with a mixture of many (3 or more) fiber types.

Things unsuitable for wear are sorted by the type of fabric. First, separate cotton and acrylic, blended fabrics, synthetic, and then divided by colors.
The initial treatment of fabrics (immediately before processing) consists of:

- Decontamination of the material with steam, ultrasound and ultraviolet radiation.
- Dust cleaning to improve dry cleaning.
- Sorting to eliminate unnecessary elements (zippers, decor, fasteners, buttons).
- Wash removes organic residues from tissues.
- Dry cleaning is needed for heavily contaminated, buried waste.

Equipment required for production:

- Automated washing machines
- Drying machines
- Winding and drawing machines.
- The milling machine (for synthetic fabrics: they are ground to the bone).
- Plucking devices are used to obtain the split fibers.
- On the automated conveyor, the raw materials obtained are thoroughly washed and dried by a fan.
- The raw material from the garlic machine is re-twisted into threads and formed into fabric or yarn using looms. Depending on the final product, other fibers are added to the yarn, which contribute to higher strength.

The most popular reason for handing in unwanted clothes nowadays is, rather, the desire for profit: the collection of unwanted and worn out textiles engaged clothing stores (LOVE REPUBLIC, H&M, UNIQLO), in return buyers get, For example, points on the store card or discount on purchase. Clothes in good condition shops give to charity funds, and the rest is sent for recycling.

Why do people have to bring clothes to us instead of renting out commissions? That is, why should they give up money for their old things? The main goal of our project is the development of environmental culture in Russia. It means not taking advantage of things you don’t need in favor of sustainable consumption and environmental thinking, that is, moving towards a way of thinking, a way

of life that involves understanding the implications for the region, The country and the planet as a whole from the actions of each individual, increasing the status of environmental values among Russians.

5.MONITORING THE SOCIO-PSYCHOLOGICAL READINESS OF THE POPULATION OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR WASTE SEPARATION

In the course of our work, a planned sociological survey was conducted among residents of the Rostov region as part of the project. The purpose of the survey is the psychological readiness of the population for the separate collection of waste. The success of our project and its final result depend on the willingness of the population to practice the collection and sorting of waste, taking into account its origin and suitability for processing or reuse. The survey asked a question: “Are you ready for separate waste collection?”. The answers were distributed as follows:

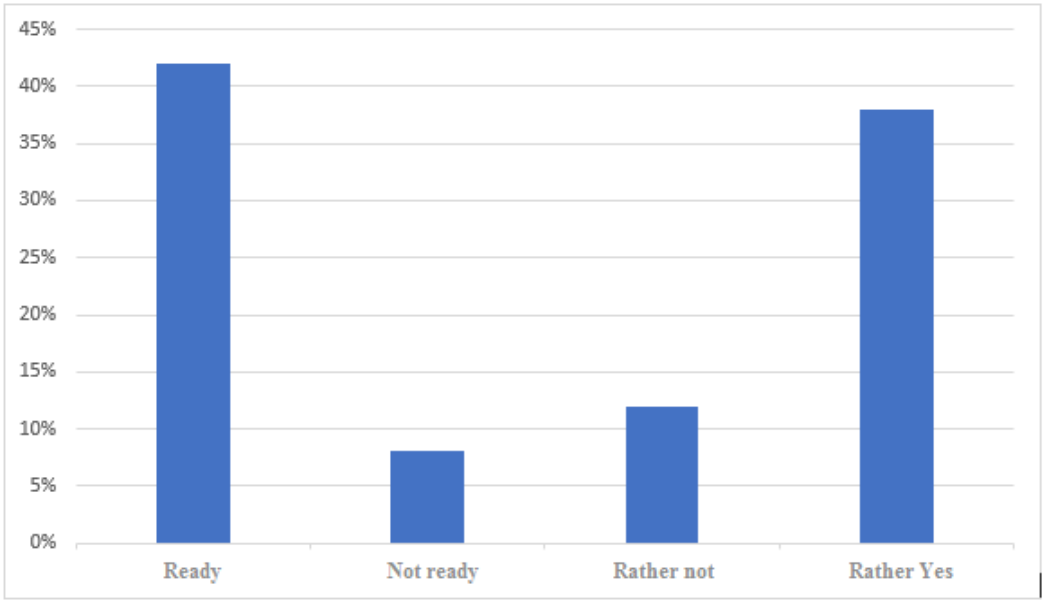


Figure 1. Preparedness of the Population of the Rostov Region to Separate Waste Collection

The survey results showed that about 42% of the residents of the Rostov region are ready for separate waste collection, and about 38% answered “rather yes”. Part of the population is totally unprepared for such changes (about 8%), “rather not” answered about 12% of people. More than 70% of respondents are ready to separate waste. Consequently, it can be concluded that the idea of introducing special points of collection of waste textiles is relevant for our region.

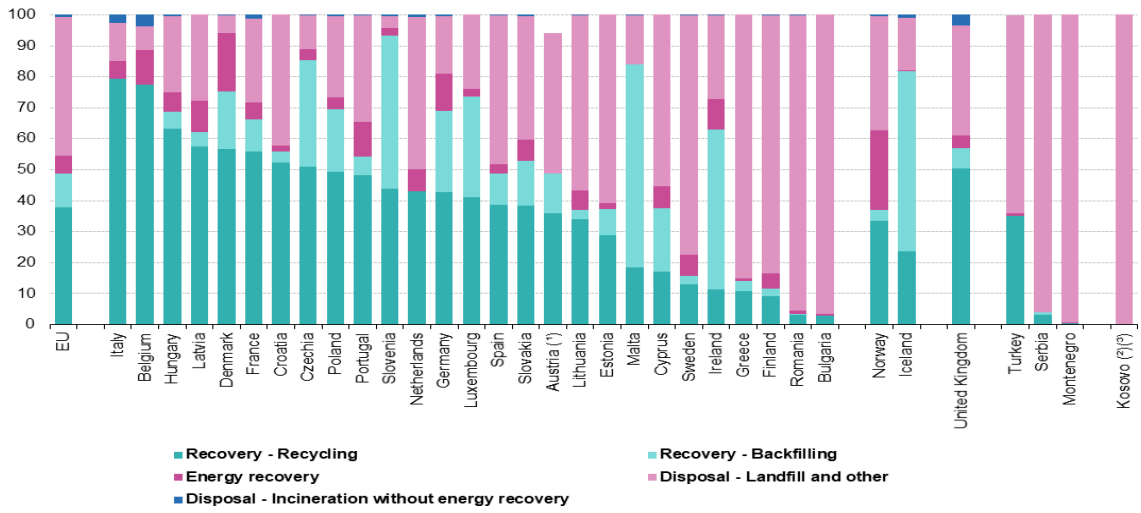
6.THE PROBLEM OF ENVIRONMENTAL POLLUTION OF THE PLANET WITH DISCARDED TEXTILES

According to McKinsey & Company, the fashion industry generated more than 2.1 billion tonnes of greenhouse gases in 2018, accounting for 4% of global emissions.

And according to the ClimateWorks Foundation and the Quantis Group researches, manufacture of clothing and industrial products are responsible for 8% of global CO2 emissions. In comparison, the automotive sector contributes 14% of emissions [6, 7].

While textiles are burning, carcinogens that have an adverse effect on the environment are released. When textiles are burned, carcinogens are released that have an adverse effect on the environment. An alternative for textile recycling is slow decomposition in landfills or littering them - synthetic fibers persist for centuries, passing from their original state into microparticles that spread through the air and with the help of runoff formed by precipitation. They accumulate in the digestive tract of large organisms, leading to their death and declining health. In the soil, particles disrupt the balance of ecosystems. For example, the accumulation of plastic leads generate high temperatures and that adversely affects bacteria and also can lead to gender reassignment of young amphibians from eggs.

Figure 2. Waste Treatment by Type of Recovery and Disposal, Eurostat, 2018
(% of Total Treatment)



There are cases when landfills consisting of discarded fabric accumulate. At the end of January 2022, the Daily Mail described the situation in the Chilean Atacama Desert, where 39,000 tons of clothes from many countries around the world are thrown away every year. The desert is located near the Chilean port city of Iquique. Every year, 60,000 tons of unnecessary clothes, both new and used, flock there from all over the world. Chile is one of the largest importers of used clothing in Latin America. About 40% of clothes that arrived at this port are not reusable, and all of that is sent to the desert [8,9].

According to the British charitable organization WRAP (Waste & Resources Action Program), worldwide clothing production doubled from 2000 to 2015. According to the latest data, there are 20

new items of clothing and footwear for each person per year, which in total goes to 150 billion newly-produced things annually [10].

The main advantages of recycling include:

- Elimination of landfills and garbage sites, reduction of the area that is occupied by the existing ones;
- Reducing the cost of water and electricity for the manufacture of new fabrics;
- Prevention of air pollution;
- Reducing the use of chemical dyes.

7.PERSPECTIVES OF REUSE AND RECYCLING OF TEXTILES

Nowadays conscious consumption and a reasonable approach are gaining momentum around the world, says a representative of Greenpeace Russia. Now conscious consumption and a reasonable approach are gaining momentum around the world, says a representative of Greenpeace Russia. On the one hand, people have become more conscious about shopping, on the other hand, more and more businesses are supporting sustainable fashion: making their products more durable, providing clothing repair services (or even working with an active subscription format, when clothes can be returned back to the store after a while for the use of someone else) or use textile waste into production.

In Russia, in 2021 the eco-trend continued to gain momentum: citizens increasingly began to give to unnecessary clothes a second life and sell them on online platforms. Avito experts calculated that, compared to 2020, sales of clothing for adults and children on the site in Russia as a whole increased by 8% at one of the largest Russian retail sites [11].

In addition, in Russia they are trying to develop the production of clothing on demand. The founder of the fashion brand CovenDay, Elena Igonina, believes that such an approach can save the business in times of crisis, when it is dangerous to invest a large amount of money in a new batch of goods.

In addition, it is difficult to predict which items of clothing from the new collection will be in demand for a long time, and which ones will become irrelevant in a month. Tailoring on demand will avoid a situation where the warehouse is filled with unsold clothes, and customers are waiting for things made in accordance with the latest trends in the fashion industry.

8.CONCLUSION

Obtaining recycled fibers of proper quality from waste and finding ways to use them effectively is an urgent and timely task, since the expanding production volume of textile industry is associated with an increase in the amount of raw materials needed.

Recycling of unnecessary textile waste will help to generate less of primary raw materials, reduce the material consumption of products, reduce the amount of waste to be disposed of and neutralized, which, in turn, will reduce the negative burden on the environment, will allow the enterprise to be transferred to the category of resource-saving, low-waste and waste-free.

The proposed methods and approaches indicated in the project will contribute to the creation of conditions for the transition to sustainable development of Russian enterprises involved in the processing and reuse of textiles in order to solve social, economic and environmental problems.

REFERENCES

An Inclusive Green Economy is One that Improves Human Well-Being and Builds Social Equity While Reducing Environmental Risks and Scarcities (2022) [Electronic Resource], Access Mode: www.unep.org/explore-topics/greeneconomy/about-green-economy#overview, Date of the Application: 10.10.2022.

Davydova T. E. (2022) Green Economy in the Context of Global Sustainable Development / T.E. Davydova, A.I. Popova, A.E. Raspopova [Electronic Resource] // ECONOMINFO. — 2020, №1. — Access Mode: cyberleninka.ru/article/n/zelenaya-ekonomika-v-kontekste-globalnogo-ustoychivogo-razvitiya, Date of the application: 12.10.2022.

Green Industrial Policy: Concept, Policies, Country Experiences (2017) [Electronic Resource], UN Environment, 2017, Access Mode: wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/22277/Green_industrial_policy.pdf?sequence=1&isAllowed=y, Date of the Application: 08.10.2022.

KPMG Assessed the Damage to Russia from the Introduction of a Carbon Tax in the EU. (2020) [Electronic Resource], Access Mode: www.rbc.ru/business/07/07/2020/5f0339a39a79470b2fdb51be, Date of the Application: 10.10.2022.

New Globalization Report: Three Mega-Trends Expected to Impact our Future (2022) [Electronic Resource], — Access Mode: www.un.org/ru/desa/new-globalization-report-three-mega-trends-expected-impact-our-future, Date of the Application: 13.10.2022.

Plenary Meeting of the St. Petersburg International Economic Forum in (2022) [Electronic Resource], Access Mode: http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/68669/work, Date of the Application: 13.10.2022.

Research by McKinsey & Company and Global Fashion Agenda, a Non-Profit Organization (2018) [Electronic Resource], Access Mode: https://plus-one.rbc.ru/ecology/po-uglerodnym-sledam-mody, Date of the Application: 10.10.2022.

Russian Environmental Forum (2022) [Electronic Resource], Access Mode: https://reo.ru/ref2022, Date of the Application: 22.10.2022.

Tailoring to Order: How can on-Demand Make Fashion More Environmentally Friendly (2022) [Electronic Resource], Access Mode: https://plus-one.ru/manual/2022/09/05/poshiv-odezhdy-na-zakaz, Date of the Application: 14.10.2022 г.

The Research of Greenpeace Russia (2021) [Electronic Resource], Access Mode: https://greenpeace.ru/wp-content/uploads/2021/10/Результаты-оценки-морфологического-состава-отходов-оставшихся-после-прохождения-сортировки-Greenpeace-2021.pdf, Date of the Application: 13.10.2022.

Trade and Economic Relations of Russia: Bilateral and Macro-Regional Dimensions: Monograph (2022) A. G. Barseghyan, I. N. Butsenko, A. S. Gorda [and others]; V.I. Vernadsky Crimean Federal University, - Simferopol: Limited Liability Company "Publishing House Typography "Arial", 2022. - 230 p. – ISBN 978-5-907587-19-9– EDN QVALNI, Date of the Application: 12.10.2022.

TÜRKİYE'DE SAVUNMA HARCAMALARI GSYH İLİŞKİSİNİN DOĞRUSAL OLMAYAN ZAMAN SERİSİ MODELLERİYLE ANALİZİ

Hasan Murat ERTUĞRUL[*]
Fatih AYHAN[**]

ÖZET

Çalışmada Türkiye'nin savunma harcamaları ve GSYH arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada kullanılan verilerin doğrusal olmaması nedeniyle ilişki doğrusal olmayan zaman serisi modelleri ile incelenmiştir.

Uygulamalı analizde önce 1960-2021 dönemi için savunma harcamaları ve GSYH arasında korelasyon ilişkisi DCC-GARCH yöntemi kullanılarak dinamik olarak incelenmiş ardından regresyon analizi için doğrusal olmayan ARDL (NARDL) kullanılmıştır.

DCC-GARCH modeli 1990-2003 dönemi hariç savunma harcamaları ve GSYH arasında yüksek korelasyon olduğunu göstermiştir. Ardından değişkenler arasında eş bütünleşme analizi doğrusal olmayan sınır testi yöntemiyle incelenerek eş bütünleşme tespit edilmiştir. Son olarak uzun dönemli katsayıların elde edilmesi için NARDL modeli kullanılmış ve savunma harcamaları ve GSYH arasında literatüre paralel bir şekilde Benoit (1978)'in önerdiği büyümeyi artıran savunma harcamaları hipotezini destekler biçimde pozitif ve kuvvetli bir ilişki bulunmuştur. Sonuç olarak ulusal güvenliğin yanında savunma harcamalarının iktisadi ve arz yönüne dikkat edildiğinde, bağlantılı olduğu diğer sektörlere yönelik talep artışı yaratması, yüksek teknoloji ürünleri içermesi, ihracaat hacmine olumlu katkı sağlaması nedeniyle savunma harcamalarının ekonomi geneline yayılan büyüme ve istihdam potansiyeli yaratacak politikalarla desteklenmesi gerekmektedir.

***Anahtar Kelimeler*:** *Savunma Harcamaları, Ekonomik Büyüme, Türkiye, NARDL, DCC-GARCH.*

***JEL Kodları*:** *H10, O47, F62.*

[*] Prof. Dr., Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Eskişehir/Türkiye, e-mail: hmertugrul@anadolu.edu.tr
[**] Doç. Dr., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Balıkesir/Türkiye, e-mail: fayhan@bandirma.edu.tr

ANALYSIS OF DEFENSE EXPENDITURES GDP RELATIONSHIP IN TURKEY WITH NON-LINEAR TIME SERIES MODELS

ABSTRACT

In the study, the relationship between Turkiye's defense expenditures and GDP was empirically examined. Due to the nonlinearity of the data used in the study, the relationship was examined with nonlinear time series models.

In the empirical analysis, firstly, the correlation relationship between defense expenditures and GDP for the period 1960-2021 was dynamically examined using the DCC-GARCH method, then nonlinear ARDL (NARDL) were used for regression analysis.

DCC-GARCH model showed a high correlation between defense expenditures and GDP, except for the period 1990-2003. Then, the cointegration analysis between the variables was examined with the nonlinear bounds test method and cointegration was determined. Finally, NARDL model was used to obtain long-term coefficients, and a positive and strong relationship was found between defense expenditures and GDP, in line with the literature, supporting the growth-increasing defense expenditure hypothesis proposed by Benoit (1978). As a result, when attention is paid to the economic and supply side of defense expenditures in addition to national security, defense expenditures should be supported by policies that will create growth and employment potential throughout the economy, as it creates an increase in demand for other related sectors, includes high technology products, and makes a positive contribution to the export volume of the economies.

Keywords: *Defense Expenditure, Economic Growth, Turkiye, NARDL, DCC-GARCH.*

JEL Codes: *H10, O47, F62.*

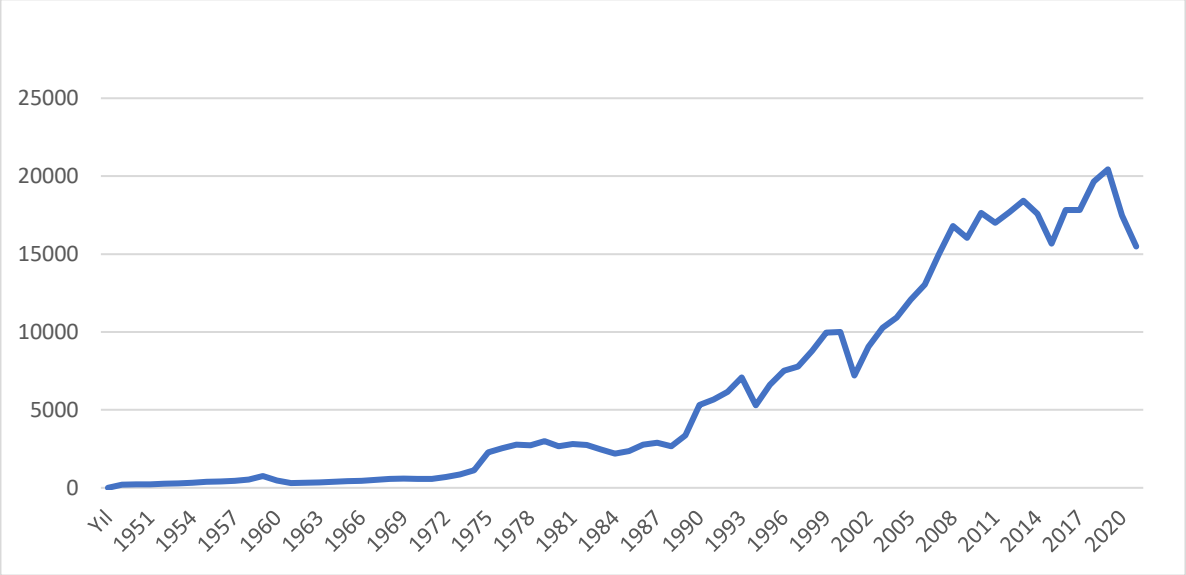
1.GİRİŞ

Savunma harcamaları ekonomi yönetimi için önemli unsurlardan bir tanesidir. Kalkınma ve ekonomik büyüme ile ilişkisini inceleyen yaygın bir literatür bulunmaktadır. Benoit (1973)'te büyüme ve savunma harcamalarını ilk inceleyen araştırmacıdır. Benoit'in büyüme artışı sağlayan savunma teorisi yaklaşımına göre yüksek savunma harcamaları yüksek büyüme oranlarına sebep olurken, düşük savunma harcamaları da düşük büyüme oranlarına sebep olmaktadır. Dolayısıyla literatürde farklı yönde ilişki bulan çalışmalar mevcut olsa da iki değişken arasında bir nedensellik ilişkisi bulunduğu şüphesizdir.

Chang et al. (2014) ise savunma büyüme ilişkisini dört farklı açıdan ele almıştır. İlk olarak eğer savunma harcamaları borçlanma ve vergilerle finanse edilirse büyümeye zarar verecektir. Bir diğer boyutu ise büyüme ile savunma harcamalarının iki yönlü nedensellik ilişkisi içinde olduğu yönündedir. Ayrıca bir diğer bakış açısı ise aralarında nedensellik ilişkisi olmadığı son olarak ise bu iki değişken arasındaki ilişkinin nötr olduğu şeklindedir.

Ancak savunma harcamalarının ekonomik etkileri kapsamlı olarak değerlendirildiğinde, teknoloji yaratan, istihdam kaynağı olan ve ihracat gelirlerini artıran etkisi boyutuyla toplam GSMH'ya katkısı ve etkisi olduğu kuşkusuzdur. Dolayısıyla savunma harcamalarının üretim boyutu kanalıyla ekonomik büyüme üzerinde etki yapacak kanalı bulunmaktadır.

Şekil. 1 Savunma Harcamaları (1949-1951, Milyon Dolar, Cari Fiyatlarla)



Kaynak: SIPRI, 2022.

Dünyanın şahit olduğu iki büyük savaşın ardından soğuş savaş ortamına girilmesi ile birlikte savunma ve askeri harcamalar artmaya devam etmiştir. Ayrıca savaş sanayisinin gelişmesi ve bu alanda önemli teknolojik atılımların yapılması bu sektörün giderek genişlemesine sebep olmuştur. 21. Yüzyılın başında yeniden dünyanın savaş ortamına girmesi, savaş tehditlerinin artması ile birlikte askeri yatırımların ve savunma harcamalarının küresel ölçekte artışa geçtiği dikkat çekmektedir. Son dönemde Arap Baharı ile Ortadoğu'da başlayan kriz ve Ukrayna-Rusya savaşı ile soğuk savaşın sona erdiği ve bölgesel çatışmaların yaşandığı bir ortam oluşmuştur. Bu durum ülkelerin bireysel olarak savunma harcamalarını artırmasına ve kendi teknolojilerini geliştirmelerini zorunlu kılmıştır.

Türkiye de bu küresel gelişmelerden ve komşu ülkelerindeki savaş tehditlerinden etkilenerek savunma harcamalarını artırma eğilimine girmiştir. Şekil.1'den görüldüğü üzere Arap Baharı ve son

dönemde Rusya-Ukrayna savaşının etkileriyle savunma harcamalarının önemli derecede arttığı dikkat çekmektedir. Covid-19 ve son dönemdeki enflasyonist ortamın etkisi ile küçük azalmalar olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin yakın tarihinde sınır komşularındaki iç karışıklıklar, terörist eylemlerle mücadele, Yunanistan tehdidi gibi unsurlar nedeniyle savunma harcamaları bütçe içinde önemli bir kalem oluşturmaktadır. 1974 Kıbrıs Barış Harekâtı, 80'li yıllardaki Irak-İran gerginliği, Körfez Savaşı, Kardak Krizi, Ege'de Yunanistan'la yaşanan gerginlikler, son dönemde Doğu Akdeniz'de doğal gaz arama çalışmaları nedeniyle yaşanan gerginlik ve Rusya-Ukrayna savaşı savunma harcamaların her dönemde çeşitli gerekçelerle ciddi boyutlara ulaşmasına neden olmuştur.

Keynesyen yaklaşımın talep yanlı ve Neoklasik yaklaşımın arz yanlı etkisi büyümenin savunma harcamaları üzerindeki etkisini ortaya koyan teorik yaklaşımları oluşturmaktadır. Yetersiz talep durumunda savunma harcamaları maliye politikasının bir enstrümanı olarak talebe artırmak için kullanılabilir. Bu sayede harcama çarpanı yoluyla büyüme üzerinde artış sağlayabilecektir. Bunun yanında kamu harcamalarının savunma harcamaları ile artırması milli gelir özdeşliğinde tüketim, yatırım ve ihracatı azaltarak dışlama etkisi de yapabilecektir. Dolayısıyla savunma harcaması ile dışlama etkisinin boyutlarındaki farklılık büyüme üzerindeki net etkiyi belirleyecektir (Gerace, 2002).

Buna karşılık arz boyutunu ele alan Neoklasik yaklaşım ise savunma harcamalarını telafi edebilmek için artacak vergi yükü ile tasarruf ve yatırımları baskılaması büyüme üzerinde azaltıcı etki de yapabilecektir (Faini vd., 1984). Ayrıca savunma harcamalarının borçlanma ile karşılanması da faiz oranları üzerinde artışa sebep olacaktır. Bu durum da yatırımlar dışlanarak milli gelir daralacaktır (Ajmair vd., 2018). Bu teorik yaklaşımlar doğrultusunda iki değişken arasındaki nedensellik ilişkisi değişebilmektedir. Savunma harcamaları ile büyüme arasında çift yönlü, savunmadan büyümeye, büyümeden savunmaya veya nötr ilişki olabileceği yönünde dört farklı sonuç ortaya konulabilecektir (Pan vd., 2015).

Bu çalışma ile savunma harcamalarının büyüme üzerindeki etkisi Türkiye ekonomisi açıklanması amaçlanmaktadır. Çalışmada kullanılan verilerin doğrusal olmaması nedeniyle ilişki doğrusal olmayan zaman serisi modelleri ile incelenmiştir. Uygulamalı analizde önce 1960-2021 dönemi için savunma harcamaları ve GSYH arasında korelasyon ilişkisi DCC-GARCH yöntemi kullanılarak dinamik olarak incelenmiş ardından regresyon analizi için doğrusal olmayan ARDL (NARDL) modeli kullanılmıştır.

2.LİTERATÜR TARAMASI

Savunma harcamalarının büyüme üzerindeki etkisini inceleyen uygulamalı çalışmalar genel olarak göz önüne alındığında çalışmaların sonuçlarının farklılaştığı görülmektedir. Çalışmalarda

kullanılan yöntemler, örneklem aralıkları, kullanılan değişkenler ve ele alınan ülkelerin sonuçların farklılaşmasına sebep olduğu değerlendirilmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde çalışmaların bazılarında büyümenin kaynağı savunma harcamaları olarak görülürken (Halıcıoğlu, 2004; Lee ve Chen, 2007; Ateşoğlu, 2009; Wijeweera ve Webb, 2009; Feridun vd., 2011; Chen vd.,2014) kimi çalışmalarda savunma harcamalarındaki artışın büyümeyi azalttığı (Alptekin, 2012; Başar ve Künü, 2012; Khalid ve Alsalim, 2015; Korkmaz, 2015; Keskingöz ve Olcay, 2016; Zülfüoğlu, 2021) dikkat çekmektedir.

Bazı araştırmalarda ise büyüme ve savunma harcamaları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı (Görkem ve Işık, 2008; Yılancı ve Özkan, 2010; Soyyiğit Kaya, 2013; Kovaceviç ve Smiljanic, 2017; Şit, 2018; Özer, 2020) görülmüştür.

Bazı çalışmalarda savunma harcamalarından büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi (Pradhan, 2010; Chen, 2014; Jalil vd., 2016; Çevik ve Bektaş; 2019; Su vd., 2020; Torun vd., 2021) bulunurken bazı çalışmalarda ise büyüme ve savunma harcamaları arasında çift yönlü nedensellik (Tiwari ve Shahbaz, 2013; Karakaya ve Şahinoğlu, 2020) bazı çalışmalarda ise büyümeden savunma harcamalarına doğru tek yönlü nedensellik (Yılancı ve Özkan, 2010; Destek,2016; Sezgin ve Yağtu, 2019; Yıldız ve Akbulut Yıldız, 2019) ilişkisi olduğu görülmektedir.

3.VERİ VE YÖNTEM

3.1.Veri

Türkiye için savunma harcamalarının GSYH üzerindeki etkisinin analiz edildiği çalışmada (1) numaralı eşitlikte gösterilen model spesifikasyonu kullanılmıştır.

$$LGSYH_t = \alpha_0 + \alpha_1 LSAV_t + u_t \quad (1)$$

1 numaralı denklemde; LGSYH, dolar cinsinden cari GSYH serisinin doğal logaritmasını ve LSAV dolar cinsinden savunma harcamaları serisinin doğal logaritmasını göstermektedir. u_t ise hata terimidir. Esneklik değerleri elde edilmesi için seriler literatüre uygun olarak doğal logaritmaları ile kullanılmıştır. Örneklem dönemi 1960-2021 dönemini kapsamakta olup GSYH serisi Dünya Bankası WEO veri tabanından, savunma harcamaları verileri ise SIPRI veri tabanından alınmıştır.

Uygulamalı analizde önce değişkenlerin durağanlıkları incelenmiştir. Durağanlık analizi için literatüre paralel olarak geleneksel NG-Peron (2001) ve yapısal kırılmayı dikkate alan Zivot Andrews (1992) testleri kullanılmıştır.

Durağanlık analizinden sonra incelenen değişkenlerin doğrusallıkları uygulamalı literatürde sıklıkla kullanılan BDS (1996) testi kullanılarak analiz edilmiştir. BDS testi sonuçlarına göre serilerin

doğrusal olmayan özellik gösterdikleri ortaya konduktan sonra Türkiye için savunma harcamaları GSYH ilişkisi dinamik korelasyon ve dinamik regresyon yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

Önce savunma harcamaları ve GSYH arasındaki statik korelasyon incelenmiş, ardından dinamik korelasyon ilişkisi için DCC-GARCH yöntemi[1] kullanılmıştır.

Dinamik korelasyon analizinden sonra, değişkenler arasında uzun dönem ilişkinin analizinde, serilerin doğrusal özellik göstermediği ortaya konduğu için doğrusal olmayan zaman serisi analizi olan NARDL (Doğrusal Olmayan ARDL) modeli kullanılmıştır.

İlk önce eş bütünleşme ilişkisi Shin vd. (2014) tarafından geliştirilen doğrusal olmayan sınır testi analizi[2] kullanılarak incelenmiş, ardından eş bütünleşme ilişkisi bulunduktan sonra uzun dönem eş bütünleşme denkleminin tahmini için NARDL modeli[3] kullanılmıştır.

3.2.Ampirik Analiz ve Bulgular

Uygulamalı analizde önce geleneksel Ng-Perron (2001) ve yapısal kırılmayı dikkate alan Zivot Andrews (1992) testleri[4] kullanılarak LGSYH ve LSAV serilerinin I(1) oldukları yani farkları alındıktan sonra durağanlaştıkları ortaya konmuştur.

Durağanlık analizinden sonra BDS testi kullanılarak değişkenlerin doğrusal olup olmadıkları incelenmiştir. BDS testi sonuçları Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1. BDS Testi Sonuçları

	LSAV	**LGSYH**
Boyut	**BDS İstatistiği**	**BDS İstatistiği**
2	0.185 [0.000]	0.187 [0.000]
3	0.316 [0.000]	0.324 [0.000]
4	0.402 [0.000]	0.418 [0.000]
5	0.463 [0.000]	0.483 [0.000]
6	0.506 [0.000]	0.528 [0.000]
Gözlem	62	62

Not: Parantez içindeki değerler olasılık değerleridir. Temel hipotez verilerin bağımsız ve aynı şekilde dağıldığı biçimindedir.

[1] DCC_GARCH yöntemi hakkında detaylar için Ertuğrul ve Seven (2021) makalesi incelenebilir.

[2] Doğrusal olmayan sınır testi analizinde seçilen bağımsız değişkenlerin pozitif ve negatif bileşenlere ayrılmaktadır. Böylece doğrusal olmayan sınır testi analizinin, Peseran vd. (2001) tarafından geliştirilen kısıtsız hata düzeltme modelinin genişletilmiş hali olduğu söylenebilmektedir (Shin vd., 2014).

[3] NARDL modeli ve doğrusal olmayan sınır testi analizi hakkında detaylı bilgi için Kartal vd.(2022) çalışması incelenebilir.

[4] Durağanlık testleri sonuçları yer tasarrufu sağlamak için sunulmamış olup yazarlardan temin edilebilir.

Tablo 1'e göre serilerin doğrusal olduğu temel hipotezini reddedilmiş ve BDS testine göre LGSYH ve LSAV serilerinin doğrusal özellik göstermediği ortaya konmuştur.

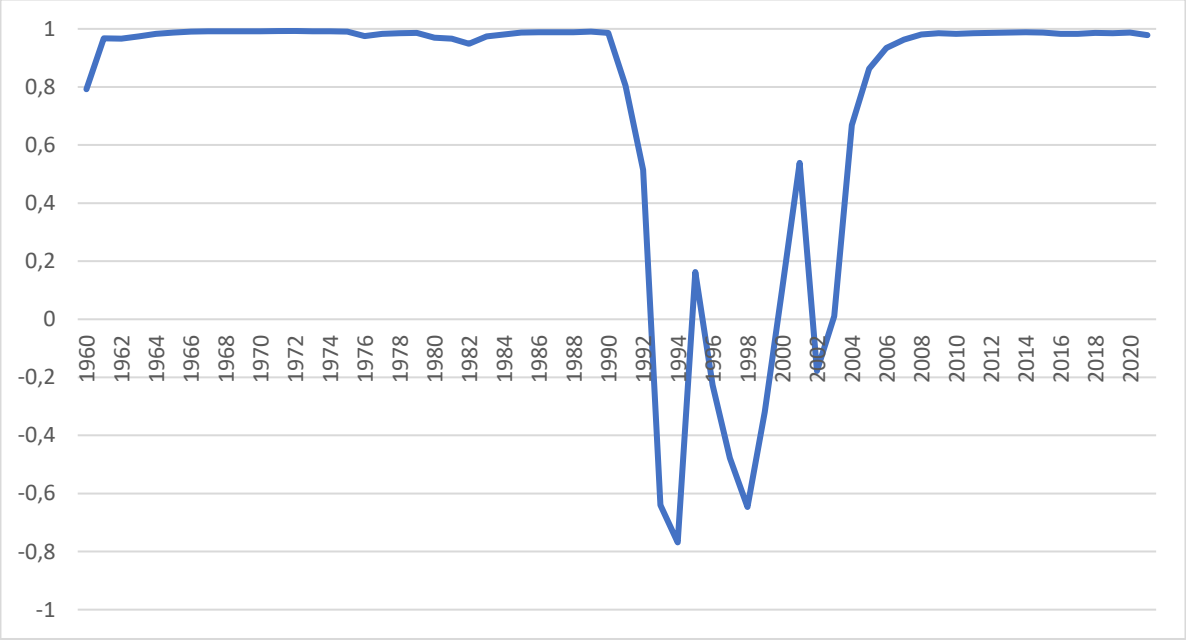
BDS testinden sonra LGSYH ve LSAV değişkenleri arasındaki statik korelasyon ilişkisi incelenmiştir. Tablo 2'de statik korelasyon katsayısı sunulmaktadır.

Tablo 2. Statik Korelasyon Katsatısı

	Tüm Örneklem
Korelasyon Katsayısı	0.848

Tablo 2'ye göre örneklem döneminde statik korelasyon katsayısı 0.848 olarak bulunmuştur. Statik korelasyon analizini takiben değişkenler arasında dinamik korelasyon analizi DCC-GARCH modeli kullanarak tahmin edilmiştir. DCC-GARCH modelinden elde edilen dinamik korelasyon katsayıları Şekil 2'de sunulmaktadır.

Şekil 2: Dinamik Korelasyon Katsayıları (DCC-GARCH Model)



Şekil 2 incelendiğinde LGSYH ve LSAV değişkenleri arasındaki dinamik korelasyon katsayılarının 1993-1999 döneminde negatife indiği ve genel olarak 1992-2004 döneminde düşük olduğu kalan dönemlerde ise çok yüksek olduğu gözlenmiştir.

Statik korelasyon analizinden sonra LGSYH ve LSAV değişkenleri arasındaki eş bütünleşme ilişkisi Shin vd. (2014) tarafından önerilen doğrusal olmayan sınır testi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Doğrusal olmayan sınır testi analizi sonuçları Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3. Eş Bütünleşme Sonuçları

F İstatistiği	%1 Anlamlılık Düzeyinde Kritik Değer	
	Alt Sınır	Üst Sınır
6.64	4.13	5.00

Tablo 3'ten görülebileceği gibi hesaplanan F istatistiği tablo üst kritik değerinin üzerinde olduğundan eş bütünleşme olmaması şeklindeki temel hipotez reddedilmektedir. Böylece GSYH ve savunma harcamaları arasında eş bütünleşme ilişkisi olduğu bulunmuştur. Eş bütünleşme ilişkisi tespit edildikten sonra uzun dönemli eş bütünleşme denklemini tahmin etmek için NARDL modeli tahmin edilmiştir. NARDL model sonuçları Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4. NARDL Model Sonuçları

NARDL (1,1,1) Modelinden Elde Edilen Uzun Dönem Katsayılar		
Değişkenler	**Katsayı**	**T İstatistiği**
LSAV_POS	0.783	8.014*
LSAV_NEG	-0.095	-2.813*
C	9.388	6.455*
NARDL (1,3,3) Modelinden Elde Edilen Hata Düzelte Katsayısı		
Değişkenler	**Katsayı**	**T İstatistiği**
ECT(1)	-0.248	-3.520*
Hata Terimi Testleri[5]		
X^2_{BG}	0.215 [0.807]	
χ^2_{WHITE}	1.723 [0.195]	
X^2_{RAMSEY}	0.077 [0.938]	

Not: * % 1 anlamlılık düzeylerini göstermektedir

NARDL modeli bulguların göre, savunma harcamalarındaki %1 pozitif şok GSYH'da % 0.78 artışa yol açarken, savunma harcamalarındaki %1 negatif şok GSYH'da %0.10 azalışa yol açmaktadır. Savunma harcamalarındaki pozitif ve negatif şokların GSYH üzerindeki etkisinin asimetrik olduğu gözlenmektedir.

4.SONUÇ VE TARTIŞMA

[5] NARDL modeli hata terimi testlerine göre otokorelasyon, değişen varyans ve yanlış belirleme sorunları yoktur.

Bu çalışma ile savunma harcamalarının büyüme üzerindeki etkisi Türkiye ekonomisi için ampirik olarak test edilmiştir. Çalışmada kullanılan verilerin doğrusal olmaması nedeniyle ilişki doğrusal olmayan zaman serisi modelleri ile incelenmiştir. Uygulamalı analizde önce 1960-2021 dönemi için savunma harcamaları ve GSYH arasında korelasyon ilişkisi DCC-GARCH yöntemi kullanılarak dinamik olarak incelenmiş ardından regresyon analizi için doğrusal olmayan ARDL (NARDL) yöntemi kullanılmıştır.

DCC-GARCH modeli 1990-2003 dönemi hariç savunma harcamaları ve GSYH arasında yüksek korelasyon olduğunu göstermiştir. Ardından değişkenler arasında eş bütünleşme analizi doğrusal olmayan sınır testi yöntemiyle incelenerek eş bütünleşme tespit edilmiştir. Son olarak uzun dönemli katsayıların elde edilmesi için NARDL modeli kullanılmış ve savunma harcamaları ve GSYH arasında literatüre paralel bir şekilde Benoit (1978)'in önerdiği büyümeyi artıran savunma harcamaları hipotezini destekler biçimde pozitif ve kuvvetli bir ilişki bulunmuştur. Sonuç olarak ulusal güvenliğin yanında savunma harcamalarının iktisadi ve arz yönüne dikkat edildiğinde, bağlantılı olduğu diğer sektörlere yönelik talep artışı yaratması, yüksek teknoloji ürünleri içermesi, ihracat hacmine olumlu katkı sağlaması nedeniyle savunma harcamalarının ekonomi geneline yayılan büyüme ve istihdam potansiyeli yaratacak politikalarla desteklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Ajmair, M. vd. (2018) "The Impact of Military Expenditures on Economic Growth of Pakistan", Applied Economics and Finance 5(2): 41-48.

Alptekin, V. (2012) "Benoit Hipotezi: Seçilmiş OECD Ülkeleri Ölçeğinde Panel Veriler Yardımıyla Analizi", Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 10(2): 204-215.

Ateşoğlu, H. S. (2009) "Defense Spending and Aggregate Output in the United States", Defence and Peace Economics 20(1): 21-26.

Başar, S.ve Künü, S. (2012) "Savunma Harcamalarının İktisadi Büyümeye Etkisi", Sosyal Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 10: 1-30.

Benoit, E. (1978) ''Growth and Defense in Developing Countries'', Economic Development and Cultural Change, 26(2): 271-280.

Broock, W. A., Scheinkman, J. A., Dechert, W. D. and LeBaron, B. (1996) ''A test for Independence Based on the Correlation Dimension'', Econometric Reviews, 15(3): 197-235.

Chang, T., Lee, C.-C., Hung, K. and Lee, K.-H. (2014) ''Does Military Spending Really Matter for Economic Growth in China and G7 Countries: The Roles of Dependency and Heterogeneity'' Defence and Peace Economics, 25(2):177-191.

Chen, P.-F., Lee, C.-C. and Chiu, Y.-B. (2014) ‘‘The Nexus between Defense Expenditure and Economic Growth: New Global Evidence’’, Economic Modelling 36: 474–483.

Çevik, E. İ. ve Bektaş, G. (2019) ‘‘Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği’’, Balkan Sosyal Bilimler Dergisi, 8(16): 229-236.

Destek, M.A. (2016) “NATO Ülkelerinde Askeri Harcamalar ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Panel Veri Analizi”, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi 12(28): 209-223.

Faini R., Annez P. and Taylor L. (1984) ‘‘Defense Spending, Economic Structure and Growth: Evidence among Countries and Over Time’’, Economic Development and Culturel Change, 32(3): 487-498, https://www.jstor.org/stable/1153333.

Feridun, M., Sawhney, B. and Shahbaz, M. (2011) ‘‘The Impact of Military Spending on Economic Growth: The Case of North Cyprus’’, Defence and Peace Economics, 22(5): 555-562.

Gerace, M.P. (2002) “US Military Expenditures and Economic Growth: Some Evidence from Spectral Methods”, Defence and Peace Economics 13(1): 1-11.

Görkem, H. ve Işık, S. (2008) “Türkiye’de Savunma Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki (1968- 2006)”, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi 25(2): 405-424.

Halıcıoğlu, F. (2004) “Defense Spending and Economic Growth in Turkey: An Empirical Application of New Macroeconomic Theory”, Review of Middle East Economics and Finance 2(3): 193-201.

Jalil, A., Nadeem Abbasi, H. K. and Bibi, N. (2016) ‘‘Military Expenditures and Economic Growth: Allowing Structural Breaks in Time Series Analysis in the Case of India and Pakistan’’, Quality & Quantity, 50(4): 1487-1505.

Karakaya, C. ve Sahinoglu, T. (2020) ‘‘Savunma Harcamaları Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği’’, Business and Economics Research Journal, 11(2): 335-351.

Kartal, M.T, Ertuğrul, H.M. ve Ulussever, T. (2022) ‘‘The Impacts of Foreign Portfolio Flows and Monetary Policy Responses on stock Markets by Considering COVID-19 Pandemic: Evidence from Turkey’’, Borsa Istanbul Review, 22(1): 12-19.

Kesgingöz, H. ve Olcay, T. (2016) “Türkiye ve Seçilmiş Ortadoğu Ülkeleri için Benoit Hipotezinin Sınanması: Panel Veri Analizi”, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 6(1): 585-607.

Khalid, M. A. and Razaq, M. A. J. A. (2015) ‘‘The Impact of Military Spending on Economic Growth: Evidence from the US economy’’, catalyst, 6(7): 183-190.

Korkmaz, S. (2015) “The Effect of Military Spending on Economic Growth and Unemployment in Mediterranean Countries”, International Journal of Economics and Financial Issues 5(1): 273-280.

Kovacevic, T. and Smiljanic, D. (2017) “Causality Analysis between GDP, Defence Expenditure and the Number of Armed Forces Personnel: the Case of Croatia”, Ekonomski Pregled 68(4): 413-431.

Lee, C. and Chen, S. (2007) “Non-linearity in the Defence Expenditure-Economic Growth Relationship in Taiwan”, Defence and Peace Economics 18(6): 537-555.

Ng, S. and Perron, P. (2001) ‘‘Lag Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power’’, Econometrica, 69(6): 1519-1554.

Özer, M.O. (2020) ‘‘Savunma Harcamaları İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Türkiye İçin Bir Fourier Eşbütünleşme Testi Uygulaması’’, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 23 (1): 186-197.

Pan, C. I., Chang, T. and Wolde-Rufael, Y. (2015) ‘‘Military Spending and Economic Growth in the Middle East Countries: Bootstrap Panel Causality Test’’, Defence and Peace Economics, 26(4): 443-456.

Pesaran, M.H, Shin, Y. and Smith R.J. (2001) ‘‘Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships’’, Journal of Applied Econometrics, 16 (3): 289-326.

Pradhan, R.P. (2010) “Defense Spending and Economic Growth in China, India, Nepal and Pakistan: Evidence from Cointegrated Panel Analysis”, International Journal of Economics and Finance 2(4): 65-74.

Sezgin, Ş. ve Yağtu, G. (2019) ‘‘Türkiye’de Savunma Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi’’, Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 6(8): 1-13.

Shin, Y., Yu, B. and Greenwood-Nimmo, M. (2014) ‘‘Modelling Asymmetric Cointegration and Dynamic Multipliers in a Nonlinear ARDL Framework’’, In: Sickles, R., Horrace, W. (eds) Festschrift in Honor of Peter Schmidt. Springer, New York, NY.

Soyyiğit, Ş. K. (2013) “Türkiye’de Savunma Harcamalarının İktisadi Etkileri Üzerine Nedensellik Analizi (1970-2010)”, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 15(2): 17-38.

Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) (2022) ‘‘Military Expenditure Database’’, Erişim Adresi: https://www.sipri.org/databases, (Erişim Tarihi: 01.12.2022).

Su, C., Xu, Y., Chang, H., Lobont, O.-R. and Liu, Z. (2020) ‘‘Dynamic Causalities between Defense Expenditure and Economic Growth in China: Evidence from Rolling Granger Causality Test’’, Defence and Peace Economics 31:5: 565-582.

Şit, M. (2018) “Macroeconomic Effects of Defense Expenditures in Turkey”, The Journal of Defense Sciences 17(2): 93-114.

Tiwari, A.K. ve Shahbaz, M. (2013) “Does Defence Spending Stimulate Economic Growth in India? A Revisit”, Defence and Peace Economics 24(4): 371-395.

Torun, M., Eroğlu, E. ve Bayrak, R. (2021) ‘‘Savunma Harcamalarının Ekonomik Büyümeye Etkisi: NATO Ülkeleri Üzerinde Panel Veri Analizi’’, Yönetim Bilimleri Dergisi, 19(40): 489-507.

Wijeweera, A. ve Webb, M. J. (2009) “Military Spending and Economic Growth in Sri Lanka: A Time Series Analysis”, Defence and Peace Economics 20(6): 499-508.

WorldBank. (2022) ‘‘World Development Indicators’’, Erişim Adresi: https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators (Erişim Tarihi: 01.12.2022).

Yılancı, V. ve Özcan, B. (2010) “Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye İçin Savunma Harcamaları ile GSMH Arasındaki İlişkinin Analizi”, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi 11(1): 21-33.

Yıldız, B. ve Akbulut G.Y. (2019) “Ortadoğu Ülkelerinde Askeri Harcamalar ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Bootstrap Panel Granger Nedensellik Analizi”, Sayıştay Dergisi 112: 53-74.

Zhong, M., Chang, T., Goswami, S., Gupta, R. and Lou, T.-W. (2017) ‘‘The Nexus between Mılıtary Expendıtures and Economıc Growth in The BRICS and The US: An Empirical Note’’, Defence and Peace Economics, Vol. 28, No. 5, 609–620.

Zivot, E. and Andrews, D. W. K. (1992) ‘‘Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shocok and the Unit-Root Hypothesis’’, Journal of Business & Economic Statistics, 10(3): 251-270.

Zülfüoğlu, Ö. (2021) ‘‘Savunma Harcamaları Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir İnceleme’’, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 30(2): 139-153.

UKRAYNA-RUSYA SAVAŞININ DÜNYA GIDA FİYATLARI OYNAKLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ

Hasan Murat ERTUĞRUL[*]

Fatih AYHAN[**]

ÖZET

Çalışmada Ukrayna-Rus savaşının dünya gıda fiyatları oynaklığı üzerine etkisi 1990.1-2022.11 dönemini kapsayan aylık veriler kullanılarak analiz edilmeye çalışılmıştır. Dünya gıda fiyatları verisi FAO veri tabanından elde edilmiş olup analizde durağanlık koşullarını sağlamak için gıda fiyatları serisini logaritmik farkı kullanılmıştır. Uygulamalı analizde önce gıda fiyatları serisinin ortalama denklemi belirlenmiş ardından volatilite analizi için ARCH, GARCH, EGARCH ve TGARCH modelleri tahmin edilmiştir. Alternatif modeller tahmin performans kriterlerine göre karşılaştırılarak EGARCH modelinin en başarılı model olduğu bulunmuştur. Son olarak EGARCH modelinden elde edilen koşullu varyans serisi volatilite değişkeni olarak yorumlanmıştır.

Oynaklık serisi incelendiğinde örneklem döneminde 2 büyük oynaklık dönemi göze çarpmaktadır. İlki, 2008 Küresel ekonomik krizinin yaşandığı dönemi ve küresel kriz sonrasında özellikle Avrupa bölgesinde yaşanan talep daralması ve buna bağlı olarak ortaya çıkan kriz dönemlerini kapsayan 2007-2010 dönemi, ikincisi ise Covid-19 salgını sonrası artmaya başlayan ve Ukrayna Rusya savaşı ile zirveye ulaşan Covid-19 salgını sonrası dönemdir. Ukrayna Rusya savaşı sonrası dönemdeki oynaklığın örneklem dönemi içindeki en yüksek oynaklık olduğu gözlenmiştir. Ukrayna-Rusya savaşı sonrasında ortalama oynaklığın tüm örneklem ortalamasının 3.2 katı, 2007-2010 dönemindeki oynaklığın tüm örneklem döneminin 2.1 katı ve Covid-19 salgını sonrası oynaklığın tüm örneklem ortalamasının 1.5 katı olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak 2008 küresel finansal ve gıda krizi, Kovid-19 Salgını ve son olarak Rusya-Ukrayna savaşı gibi toplam gıda üretimini, sevk zincirlerini ve dış ticaret hacimlerini etkileyecek krizleri öngörebilecek ve önleyebilecek uluslararası işbirliklerinin artırılması ve uzlaşı ortamının oluşturulması gıda fiyatlarının istikrarı için önem taşımaktadır. Bu amaçla uluslararası kuruluşların ve hükümetlerin işbirliklerini artırarak topyekün çözüm oluşturmak için çaba sarfetmeleri gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Gıda Fiyatları, Oynaklık, Covid-19, Rusya ve Ukrayna Savaşı.*

JEL Kodları: *E31, C32, Q18.*

[*] Prof. Dr., Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Eskişehir/Türkiye, e-mail: hmertugrul@anadolu.edu.tr

[**] Doç.Dr., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Balıkesir/Türkiye, e-mail: fayhan@bandirma.edu.tr

THE EFFECTS OF UKRAINA-RUSSIA WAR ON WORLD FOOD PRICE VOLATILITY

ABSTRACT

In the study, the effect of the Ukrainian-Russian war on the volatility of world food prices was tried to be analyzed using monthly data covering the period 1990.1-2022.11. The world food prices data were obtained from the FAO database, and the logarithmic difference of the food prices series was used to provide the stability conditions in the analysis.

In the applied analysis, first the average equation of the food price series was determined, then the ARCH, GARCH, EGARCH and TGARCH models were estimated for the volatility analysis. Alternative models were compared according to the estimation performance criteria and it was found that the EGARCH model was the most successful model. Finally, the conditional variance series obtained from the EGARCH model was interpreted as the volatility variable.

When the volatility series is examined, 2 major volatility periods stand out in the sample period. The first is the period of the 2008 global economic crisis and the period of 2007-2010, which includes the shrinkage of demand especially in the European region after the global crisis and the crisis periods that arose as a result, and the second is the Covid-19 crisis, which started to increase after the Covid-19 epidemic and reached its peak with the Ukraine-Russia war. It was observed that the volatility in the post-Ukraine-Russian war period was the highest in the sample period. After the Ukraine-Russia war, it was observed that the average volatility was 3.2 times the whole sample average, the volatility in the 2007-2010 period was 2.1 times the whole sample period, and the volatility after the Covid-19 outbreak was 1.5 times the whole sample average.

As a result, it is important for the stability of food prices to increase international cooperation and create an environment of consensus that can predict and prevent crises that will affect the global food production, shipping chains and foreign trade volumes such as the 2008 global crisis, the Covid-19 Epidemic and finally the Russia-Ukraine war. For this purpose, international organizations and governments should increase their cooperation and make efforts to create a stable and secure global environment.

Keywords: *Food Prices, Volatility, Volatility Models, Covid-19, Russia and Ukraine War.*

JEL Codes: *E31, C32, Q18.*

1.GİRİŞ

Gıda fiyatları toplumun genelini ilgilendiren bir unsur olması nedeniyle bu fiyatlarda meydana gelen değişim çok yönlü etkilerde bulunmaktadır. 2007-2008 yıllarında başlayarak 2010 yılına kadar süren küresel gıda krizi ve bu dönemde yaşanan küresel finansal krizin etkisiyle dünya genelinde önemli sorun halini almıştır. Ayrıca Avrupa'da bu dönemde yaşanan borç krizi ve talep daralmasına bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik kriz tarım ve gıda fiyatları üzerinde etkili olmuştur. Son dönemde ise Kovid-19 krizi ile başlayan ve Ukrayna-Rusya savaşı ile hem tedarik zincirlerinin aksamaya uğraması hem da gıda ve tahılın bu bölgeden çıkarılamaması nedeniyle gıda fiyatları aşırı dalgalanma göstermiştir. Bunun yanında son dönemde dünya geneli için önemli bir sorun haline gelen küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkisiyle su kaynaklarının azalması ve kuraklığın yaygınlaşması ile birlikte gıda arzını tehdit eder hale gelmiştir. Iklim değişikliği ve kuraklığa hassas olan tarım sektörü küresel gıda arzı ve tedariği için daralmaya ve gıda fiyatlarının değişmesine sebep olmuştur (TCKB, 2014).

Gıda fiyatlarındaki değişime ve artışa sebep olan faktörleri talep ve arz yönlü faktörler olarak iki temel başlık altında incelemek mümkündür. Talep yönlü faktörler arasında şehirleşme, nüfus artışı, beslenme düzenindeki dönüşüm, tüketime ayrılan bütçe ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımı olarak örnek gösterilebilmektedir. Arz tarafında etkili olan unsurlar ise iklim ve hava koşullarının değişmesi, su krizi ve kuraklık, tarım üretim maliyetlerinin artması, enerji ve ulaşım maliyetinin artmasıdır (Sharma, 2011). Ayrıca tarım ve gıda ürünlerine ilişkin alınan ekonomi ve ihracat politikaları da gıda fiyatlarını etkilemektedir (Koç, 2012). Son dönemde Ukrayna-Rusya savaşı ve Kovid-19 salgını döneminde tedarik zincirlerinin tıkanması gıda fiyatlarını yükselten unsurlar arasında yer almıştır. Yine küresel gıda fiyatlarına bir takım makroekonomik göstergelerdeki değişim de etki etmektedir. Örneğin ekonomik büyüme oranları, döviz kurlarındaki değişim, küresel gıda fiyatları ve ham petrol fiyatları gıda fiyatlarını etkileyen ve uygulamalı literatürde sıklıkla ele alınan değişkenler arasına girmektedir (Niemi vd., 2009).

Küresel ölçekte gıda fiyatları 2000'li yıllarda ciddi artış eğilimine girmiş ve küresel gıda krizi 2008 yılında en yüksek rakamlara ulaşmıştır (Cengiz ve İlhan, 2016). Bu dönemde küresel gıda krizine sebep olan etmenler arasında ABD ve Avrupa Birliğinde mısır ve buğday arzının daralması, petrol fiyatlarının yükselmesi ile gelişmiş ekonomilerde yaygınlaşan koruması ticaret politikaları yer almaktadır (Gürlük ve Turan, 2008). Bu olumsuz koşullar altında 2008 yılı sonrasında yaşanan küresel finansal kriz de gıda fiyatlarını artırmıştır. 2011 de en yüksek seviyeye ulaşan gıda fiyatları çoğu kıtada olumsuz iklim şartları (kuraklık, yangınlar, şiddetli yağışlar vb.) ile gıda üretiminin daralmasına bağlı olarak belirlenmiştir. Yine bu dönemde dünya tahıl üretimi için kilit öneme sahip olan Rusya'nın gıda ihracatında koruması davranması ve ihracat yasağı uygulaması çok etkili olmuştur. Sonrasında ortaya çıkan küresel Kovid-19 salgını üretim azalması, tedarik zincirlerinin tıkanması, gıda stokçuluğu

eğiliminin artması, ihracat yasakları, toplam gıdaya olan talebin artması ile birlikte ciddi artış yaşanmasına sebep olmuştur (Kutlu Şahin, 2021). Son dönemde ise Ukrayna ve Rusya savaşı ile yeniden küresel bir sorun haline gelen gıda fiyatlarının artışı dünya ekonomisi için en önemli sorun haline gelmiştir.

Bu çalışmada Ukrayna-Rus savaşının dünya gıda fiyatları oynaklığı üzerine etkisi 1990.1-2022.11 dönemini kapsayan aylık veriler kullanılarak analizi yapılmıştır. Dünya gıda fiyatları verisi FAO veri tabanından elde edilmiş olup analizde durağanlık koşullarını sağlamak için gıda fiyatları serisini logaritmik farkı kullanılmıştır. Uygulamalı literatür incelendiğinde gıda fiyatlarındaki oynaklığın modellenmesine ilişkin çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışma ile literature katkı yapılması hedeflenmiştir.

Uygulamalı analizde önce gıda fiyatları serisinin ortalama denklemi belirlenmiş ardından volatilite analizi için ARCH, GARCH, EGARCH ve TGARCH modelleri tahmin edilmiştir. Alternatif modeller tahmin performans kriterlerine göre karşılaştırılarak EGARCH modelinin en başarılı model olduğu bulunmuştur. Son olarak EGARCH modelinden elde edilen koşullu varyans serisi volatilite değişkeni olarak yorumlanmıştır.

Oynaklık serisi incelendiğinde örneklem döneminde 2 büyük oynaklık dönemi göze çarpmaktadır. İlki, 2008 Küresel ekonomik krizinin yaşandığı dönemi ve küresel kriz sonrasında özellikle Avrupa bölgesinde yaşanan talep daralması ve buna bağlı olarak ortaya çıkan kriz dönemlerini kapsayan 2007-2010 dönemi, ikincisi ise Covid-19 salgını sonrası artmaya başlayan ve Ukrayna Rusya savaşı ile zirveye ulaşan Covid-19 salgını sonrası dönemdir. Ukrayna Rusya savaşı sonrası dönemdeki oynaklığın örneklem dönemi içindeki en yüksek oynaklık olduğu gözlenmiştir. Ukrayna-Rusya savaşı sonrasında ortalama oynaklığın tüm örneklem ortalamasının 3.2 katı, 2007-2010 dönemindeki oynaklığın tüm örneklem döneminin 2.1 katı ve Covid-19 salgını sonrası oynaklığın tüm örneklem ortalamasının 1.5 katı olduğu gözlenmiştir.

2.LİTERATÜR TARAMASI

Uygulamalı literatürde gıda fiyatlarının ekonomik ve ticari belirleyicilerine ilişkin çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Genelde makroekonomik değişkenler farklı ülkeler için değişik yöntemlerle analiz edilmiştir. Uygulamalı literatürden bazı çalışmaların özeti aşağıda sunulmuştur.

Baek ve Koo (2010) 2007-2008 döneminde için ABD'de üzerine yapmış oldukları araştırmada enerji fiyatlarının ve tarım ürünü fiyatlarının çok hızlı yükselmesi gıda fiyatlarını aşırı artırmıştır.

Roeche (2010) gıda fiyatlarında meydana gelen oynaklığın sebeplerini makroekonomik değişkenlerle açıklamıştır. Bu değişkenler arasında enflasyon, bütçe dengesi, ödemeler dengesi ve yoksulluk yer almaktadır.

Esmaeili ve Shokoohi (2011), Nazlıoğlu ve Soytaş (2012) ve Abdlaziz vd. (2016) gıda fiyatları üzerinde petrol fiyatlarındaki değişikliğin etkili olduğunu ortaya koymuştur. Bunun yanında Gohin ve Chantret (2010) ise petrol fyitlarındaki değişimin taşıma ve ulaşım maliyetlerini artırarak gıda fiyatları üzerindeki dolaylı etkisine işaret etmiştir.

Döviz kurundaki değişimde tarım üreticilerinin girdi ve taşıma maliyetlerini etkileyerek gıda fiyatları üzerinde etkili olmasına sebep olmuştur. Gilbert (2010) ve Baffes ve Haniotis (2010) yaptıkları araştırmalarda gıda fiyatlarını tetikleyen değişkenler arasında iklim değişikliği, petrol fiyatlarındaki oynaklık, ABD dolarındaki değişim ve para arzının artırılması olarak belirlemişlerdir. Benzer biçimde Adil vd. (2021) de döviz kurunun gıda fiyatları üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Abdullah ve Kalim (2012) 1972-2008 dönemi için Pakistan 'da gıda fiyatları enflasyonunu etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Johansen eşbütünleşme yöntemi sonuçlarına göre para arzı, enflasyon beklentisi, destekleme fiyatları, kişi başına düşen gelir, gıda ihraç ve ithalatı ile gıda fiyatları arasında uzun dönemli ve pozitif ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Awan ve Imran (2015), 1980-2013 dönemi verileriyle Pakistan için VECM yöntemiyle gıda enflasyonunun belirleyicilerini araştırmışlardır. Araştırma bulguları gıda enflasyonunun gübre fiyatları, petrol fiyatları, para arzı ve kişi başına düşen gelir tarafından pozitif etkilendiğini bulmuşlardır.

Hilegebrial (2015), gıda fiyatlarındaki artışı etkileyen faktörleri Etiyopya için araştırmıştır. Araştırma sonuçları; reel GSYH, para arzı, dünya gıda fiyatları ve enflasyon beklentisi gıda enflasyonu için etkili olduğunu bulmuşlardır.

Nadiah ve Mansur (2018), gıda fiyatlarını Malezya için sanayi üretim endeksi, ham petrol fiyatları TÜFE ve döviz kuru değişkenlerini kullanarak açıklamaya çalışmışlardır. ARDL ve NARDL sonuçlarına göre, değişkenler arasında uzun vadeli ilişki bulunduğu ortaya konulmuştur. NARDL bulguları ise, döviz kuru ile gıda fiyatları uzun dönemde simetrik, kısa dönemde ise asimetrik ilişkili olduğunu göstermektedir.

Türkiye üzerine yapılan çalışmaların özetleri ise şu şekildedir. Çıplak ve Yücel (2004) VAR model ile gıda fiyatları enflasyonu ile tüketici enflasyonu (TÜFE) ve döviz kuru ilişkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre üretici fiyatları, TÜFE ve döviz kuru gıda fiyatları üzerinde etkilidir.

Güloğlu ve Nazlıoğlu (2013) fiyat hareketlerinin tarım ürünlerinin fiyatlarına etkisini panel yumuşak geçiş regresyon yöntemi ile ele almışlardır. enflasyon oranının tarımsal fiyatlar üzerindeki

etkisini analiz etmişlerdir. 1980-2007 dönemi verilerini kullanarak yapılan çalışma sonuçları düşük enflasyon dönemlerinde tarımsal fiyatlar enflasyondan pozitif etkilenirken yüksek enflasyonist süreçlerde negatif etkilendiğini göstermiştir. Ayrıca bulgular gelişmiş ülkeler için enflasyon tarım ürünleri fiyatlarını pozitif etkilerken gelişmekte olan ülkelerde negative etkilendiğini göstermiştir.

Bayramoğlu ve Yurtkur (2015) araştırmalarında Türkiye için 1999:2-2014:6 dönem için gıda fiyatlarının euro ve dolar kuru, petrol fyiatı ve uluslararası gıda fiyat endeksi ile açıklamışlardır. VAR analizi sonuçları gıda fiyatlarını en çok etkileyen unsurun Euro ve Dolar kuru olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca uzun dönemde ise petrol fiyatları ve uluslararası gıda fiyatlarının da sınırlı etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Barbaros, Kalaycı ve Bakır (2019), Türkiye için 2003:2-2018:11 dönemi verileri kullanılarak Türkiye ekonomisi üzerine araştırma yapmışlardır. Bulgular gıda ihracatı ile gıda fiyatlarını arasında, gıda fiyatları ile enflasyon arasında bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Kutlu Şahin (2021) 2008:8-2020:8 dönemi verileriyle SVAR modeli kullanılarak Türkiye ekonomisinde gıda enflasyonuna sebep olan makroekonomik faktörleri (döviz kuru, sanayi üretim endeksi, dünya gıda fiyat endeksi ve gıda ürünleri ihracatı) araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre döviz kurunun gıda fiyatları üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Güngör ve Erer (2022) ise Türkiye için döviz kuru ve petrol fiyatlarının gıda fiyatları üzerindeki etkisini VAR model ile analiz etmişlerdir. Araştırma sonuçları petrol fiyatları ve reel döviz kurundaki artışın gıda fiyatlarını artırdığını ortaya koymuşlardır.

3. DATA VE YÖNTEM

Ukrayna-Rusya savaşının dünya gıda fiyatları oynaklığı üzerindeki etkisinin analiz edildiği çalışmada kullanılan dünya gıda fiyatlarını temsilen FAO gıda fiyatları endeksi kullanılmıştır. Örneklem dönemi 1990.01-2022.11 dönemini kapsamaktadır. Uygulamalı analizde durağanlık koşullarını sağlamak için gıda fiyat endeksi serisinin logaritmik farkı kullanılmıştır.

Uygulamalı analizde dünya gıda fiyat endeksi serisinin durağanlığı analiz edilmiştir. Durağanlık incelemesi için uygulamalı literatürde sıklıkla kullanılan geleneksel NG-Peron (2001) ve yapısal kırılmayı dikkate alan Zivot Andrews (1992) testleri kullanılmıştır.

Durağanlık analizinden sonra dünya gıda fiyat endeksi serisinin oynaklık analizi için ARCH, GARCH, EGARCH ve TGARCH modeller tahmin edilmiştir. Oynaklık tahminine temel olan ortalama denklemi tahmini için alternatif modeller AIC ve SC model karşılaştırma kriterlerine göre karşılaştırılarak uygun ortalama modeli belirlenmiştir. Ardından tahmin edilen alternatif volatilite modellerinden en başarılı olan modelin tespit edilmesi için tahmin karşılaştırma kriterleri olan RMSE,

MEA, MAPE ve Theil kriterleri kullanılarak alternatif modeller arasından en başarılı model seçilmiştir. Son olarak en başarılı model olarak bulunan EGARCH modelinden elde edilen koşullu varyans serisi volatilite olarak kullanılmıştır[1].

4.AMPİRİK ANALİZ VE BULGULAR

Tablo 1. Alternatif Ortalama Denklemi Tahminleri

	AR(1)	ARMA(1,1)	**ARMA(2,1)**
AR(1)	0.459*	0.630*	
AR(2)	.	-0.219**	0.257*
MA(1)			0.442*
C	0.002***	0.002***	0.002***
AIC	-4.800	-4.805	-4.810
SC	-4.780	-4.775	-4.792

Tablo 1'e göre AIC ve SC kriterlerinin minimum olduğu ARMA(2,1) modeli ortalama modeli olarak belirlenmiştir. Ortalama modeli tahmin edildikten sonra alternatif oynaklık modelleri olan ARCH, GARCH, EGARCH ve TGARCH modelleri tahmin edilmiştir. Alternatif volatilite model tahmin sonuçları Tablo 2'de sunulmaktadır.

[1] Kullanılan yöntem hakkında detay için Güngör vd. (2021) makalesi incelenebilir.

Tablo 2. Alternatif Volatilite Modelleri Sonuçları

	ARCH(1)	GARCH(1,1)	**TGARCH(1,1)**	EGARCH(1,1)
Ortalama Denklemi				
AR(2)	0.170*	0.230*	0.221*	0.209*
MA(1)	0.371*	0.353*	0.344*	0.319*
C	0.002***	0.001***	0.002***	0.002***
Varyans Denklemi				
$\varepsilon_{t-1}{}^2$	0.354*	0.141*	0.155*	
h_{t-1}		0.820*	0.849*	
I_{t-1}			0.062*	
$\frac{\varepsilon_{t-1}}{h_{t-1}}$				-0.038***
$\left\|\frac{\varepsilon_{t-1}}{h_{t-1}}\right\|$				0.236*
lnh_{t-1}				0.974*
C	0.0002*	0.0002***	0.0001**	-0.387***

Notlar: *, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini göstermektedir. Varyans denklemleri gösterildiği gibidir. ARCH: $h_t{}^2 = a_o + \sum_{i=1}^{q} a_i \varepsilon_{t-i}{}^2$. GARCH: $h_t^2 = a_o + \sum_{i=1}^{q} a_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^{p} b_j h_{t-j}^2$. TGARCH: $h_t^2 = a_o + \sum_{i=1}^{q}(a_i + \gamma I_{t-i})\varepsilon_{t-i}{}^2 + \sum_{j=1}^{p} b_j h_{t-j}^2$. EGARCH: $\ln h_t^2 = a_o + b_j \ln h_{t-1}^2 + \alpha\left|\frac{\varepsilon_{t-1}}{h_{t-1}}\right| + \beta\frac{\varepsilon_{t-1}}{h_{t-1}}$. RMSE (root mean square error- ortalama hata kare kökü), MEA (mean absolute error- ortalama mutlak hata), MAPE (mean absolute percentage error- ortalama mutlak yüzdelik hata), ve Theil ise Theil eşitsizlik endeksini göstermektedir.

Tablo 2 incelendiğinde TGARCH ve EGARCH modellerinde yer alan asimetri değişkenlerinin beklentiler dahilinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. TGARCH modeli için I_{t-1} değişkeni beklentiler dahilinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı ve EGARCH modeli için *ise* $\frac{\varepsilon_{t-1}}{h_{t-1}}$ değişkeni yine beklentiler dahilinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunmuştur.

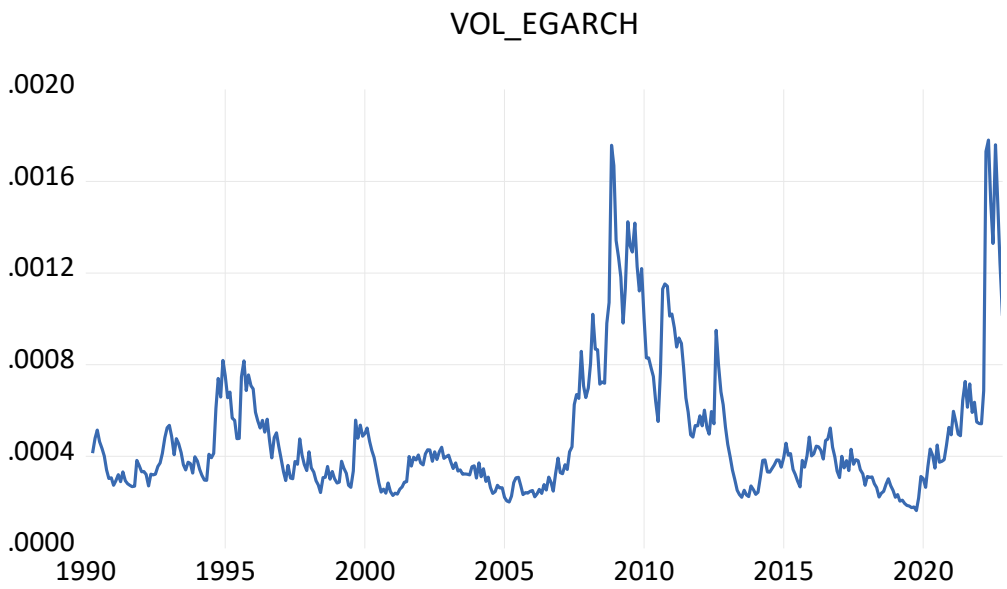
Alternatif modeller arasında en başarılı modeli tespit etmek için modeller öngörü performanslarına göre karşılaştırılmıştır. Alternatif modellerin öngörü performans karşılaştırılması Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3: Alternatif Modellerin Öngörü Performanslarının Karşılaştırılması

	ARCH	GARCH	**EGARCH**	TGARCH
RMSE	0.0503	0.0502	**0.0500**	0.0501
MEA	0.0328	0.0323	**0.0320**	0.0322
MAPE	166.999	145.317	**142.148**	144.445
Theil	0.966	0.977	**0.958**	0.965

Tablo 3'e göre EGARCH modeli öngörü performans karşılaştırmasına göre en başarılı model olarak tespit edilmiştir. Ardından EGARCH modelinden elde edilen koşullu varyans değişkeni dünya gıda fiyatlarındaki oynaklığı temsil etmek için kullanılmıştır. EGARCH modelinden elde edilen koşullu varyans değişkeni Şekil 1'de sunulmaktadır.

Şekil 1. EGARCH Modelinden Elde Edilen Oynaklık Değişkeni



Şekil 1'de yer alan oynaklık serisi incelendiğinde örneklem içinde 2 büyük oynaklık dönemi göze çarpmaktadır. İlki, 2008 küresel ekonomik krizinin yaşandığı dönemi ve sonrasında özellikle Avrupa bölgesinde yaşanan borç krizi sonrası talep daralması ile ortaya çıkan kriz dönemlerini kapsayan 2007-2010 dönemi ve bu dönemde yine önemli bir gelişme olan küresel gıda krizi ve ikincisi ise Covid-19 salgını sonrası artmaya başlayan ve Ukrayna Rusya savaşı ile maksimuma ulaşan Covid-19 salgını sonrası dönemdir. Ukrayna Rusya savaşı sonrası dönemdeki oynaklığın örneklem dönemi içindeki en yüksek oynaklık olduğu gözlenmiştir. Ukrayna-Rusya savaşı sonrasında ortalama oynaklığın tüm

örneklem ortalamasının 3.2 katı, 2007-2010 dönemindeki oynaklığın tüm örneklem döneminin 2.1 katı ve Covid-19 salgını sonrası oynaklığın tüm örneklem ortalamasının 1.5 katı olduğu gözlenmiştir.

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Sonuç olarak 2008 küresel finansal kriz, küresel gıda krizi, Kovid-19 salgını ve son olarak Rusya-Ukrayna savaşı gibi toplam gıda üretimini, sevk zincirlerini ve dış ticaret hacimlerini etkileyecek krizleri öngörebilecek ve önleyebilecek uluslararası işbirliklerinin artırılması ve uzlaşı ortamının oluşturulması gıda fiyatlarının istikrarı için önem taşımaktadır. Bu amaçla uluslararası kuruluşların ve hükümetlerin işbirliklerini artırarak topyekün çözüm oluşturmak için çaba sarfetmeleri gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Abdullah, M. ve Kalim, R. (2012) ‘‘Empirical Analysis Food Price Inflation in Pakistan’’, World Applied Sciences Journal, 16 (7): 933-939.

Abdlaziz, R.A., Rahim, K.A. ve Adamu, P. (2016) ‘‘Oil and Food Prices Co-Integration Nexus for Indonesia: A Non-Linear Autoregressive Distributed Lag Analysis”, International Journal of Energy Economics and Policy, 6(1): 82-87.

Adil, S., Bhatti, A.A., Waqar, S ve Amin, S. (2021) ‘‘Unleashing The Indirect Influence of Oil Prices on Food Prices Via Exchange Rate: New Evidence from Pakistan”, Journal Of Public Affairs, https://Doi.Org/10.1002/Pa.2615, 1-8.

Awan, A. G. ve Imran, M. (2015) ‘‘Factors Affecting Food Price Inflation in Pakistan’’, ABC Journal of Advanced Research, 4: 74-88.

Baek, J. ve Koo, W.W. (2010) ‘‘Analyzing Factors Affecting U.S. Food Price Inflation’’, Canadian Journal Of Agricultural Economics, 58: 303-320.

Baffes, J. ve Haniotis, T. (2010) ‘‘Placing The 2006/08 Commodity Price Boom into Perspective’’, World Bank Policy Research Paper No. 5371, Erişim Adresi: https://Openknowledge.Worldbank.Org/Bitstream/Handle/10986/3855/Wps5371.Pdf?Se Quence=1, Erişim Tarihi :30.11.2022.

Barbaros, M., Kalaycı, S. ve Bakır, D. (2019) ‘‘Türkiye’de Gıda Ihracatı, Gıda Fiyatları ve Enflasyon Arasındaki Nedenselliğin Analizi’’, Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi, 7(18): 537-548.

Bayramoğlu, A. & Koç Yurtkur, A. (2015). Türkiye’de Gıda ve Tarımsal Ürün Fiyatlarını Uluslararası Belirleyicileri. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 15 (2), 63-73 . DOI: 10.18037/ausbd.84248

Çıplak, U. ve Yücel, M. E. (2004) ‘‘İthalatta Koruma Önlemleri ile Tarım ve Gıda Fiyatları’’, TCMB Ça- lışma Tebliği, No: 04/01.

Eştürk, Ö. ve Albayrak, N. (2018) ‘‘Tarım Ürünleri Gıda Fiyat Artışları ve Enflasyon Arasın- Daki Ilişkinin Incelenmesi’’, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 18. EYİ Özel Sayısı, 147-158.

Gilbert, C.L. (2010) ‘‘How to Understand High Food Prices’’, Journal of Agricultural Economics, 61(2): 398–425.

Güloğlu, B., Nazlıoğlu, Ş. (2013) ‘‘Enflasyonun Tarım- sal Fiyatlar Üzerindeki Etkileri: Panel Yumuşak Geçiş Regresyon Analizi’’, Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Dergisi, Yıl: 1, Cilt. 1, Sayı 1.

Güngör, E., ve Erer, D. (2022) ‘‘Türkiye’deki Gıda Fiyatları ile Petrol Fiyatları ve Döviz Kuru Arasındaki Doğrusal Olmayan İlişkinin İncelenmesi: Zamanla-Değişen Parametreli VAR Modelleri’’, Alanya Akademik Bakış, 6(2): 2481-2497.

Güngör, B. O., Ertuğrul, H. M. ve Soytaş, U. (2021) ‘‘Impact of Covid-19 Outbreak on Turkish Gasoline Consumption’’, Technological Forecasting and Social Change, 166: 120637.

Gürlük, S. ve Turan, Ö. (2008) ‘‘Dünya Gıda Krizi: Nedenleri ve Etkileri’’, U. Ü. Ziraat Fa- kültesi Dergisi. 22(1): 63-74.

Gohin, A. ve Chantret, F. (2010) ‘‘The Long-Run Impact of Energy Prices on World Agricultural Markets: The Role of Macro-Economic Linkages’’, Energy Policy, 38: 333- 339.

Hilegebrial, Z. (2015) ‘‘Determinants of Food Price Inflation in Ethiopia’’, Food Science and Quality Management, 41: 30-43.

Koç, A. A. (2012) ‘‘Dünya Gıda Krizi ve Gıda Fiyatlarında Oynaklığın Sürdürülebilir Kalkınma Ve Yoksulluk Etkileri: Küresel ve Ulusal Politika Tepkileri’’, 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, Konya.

Kutlu Şahin, Ş. (2021) ‘‘Türkiye’de Gıda Enflasyonunun Belirleyicileri: Svar Modelinden Kanıtlar’’, Ekev Akademi Dergisi, 25 (87): 581-598.

Nadiah, H.A. ve Mansur, M. (2018) ‘‘Determinants of Food Price Inflation: Evidence from Malaysia Based on Linear and Nonlinear ARDL’’, MPRA Paper, 91517: 1-26.

Ng, S. ve Perron, P. (2001) ‘‘Lag Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power’’, Econometrica, 69(6): 1519-1554.

Niemi, E.H., Karkela, L., Lehtonen, H. ve Niemi, J. (2009) ‘‘Implications of Trade Liberalization and Domestic Reforms on EU Agricultural Markets’’, International Food and Agribusiness Management Review, 12: 29-60.

Roache, S.K. (2010) ‘‘What Explains The Rise in Food Price Volatility?’’, Imf Working Paper No. 10/129, Erişim Adresi: https://Www.Elibrary.Imf.Org/View/Journals/001/2010/129/Article-A001- En. Xml, Erişim Tarihi: 30.11.2022.

Sharma, R. (2011) ‘‘Food Export Restrictions: Review of the 2007-2010 Experience and Considerations for Disciplining Restrictive Measures’’, Rome: FAO.

TCKB (Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı) (2014) ‘‘Tarım ve Gıda Alanında Mevcut Gelişmeler ve 2014 Yılı Beklentileri’’, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü Tarım Dairesi Başkanlığı, Erişim Tarihi: 15.09.2014 http://www. kalkinma.gov.tr/Lists/Yaynlar/Attachments/593/ Tarim_ve_Gida_Alaninda_Mevcut_Gelismeler_ ve_2014_Yili_Beklentileri.pdf.

Zivot, E. ve Andrews, D. W. K. (1992) ‘‘Further Evidence on the Great Crash, the Oil-Price Shocok and the Unit-Root Hypothesis’’, Journal of Business & Economic Statistics, 10(3): 251-270.

CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE CRYPTOCURRENCY MARKET

Yüksel Akay ÜNVAN[*]

Yuliya BADLO[**]

ABSTRACT

During the last few years, cryptocurrency market has been highly recognized and researched by a number of entities and can be certainly called as the most prevailing market existed now in the financial world. The position of cryptocurrency and blockchain technologies in the current financial market's conditions is a matter of discussion in this research paper.

By using the comparison and grouping methods the relatively new cryptocurrency market has been carefully evaluated and the main points and challenges that the market faced so far have been identified. This paper examines the contribution of researches, datasets, and trends in the cryptocurrency markets' investigating literature. Firstly, the most updated literature sources have been reviewed. Then, cryptocurrency market with all its specifications, tendencies, regulatory advantages and disadvantages in number of countries around the world have been discussed. Moreover, challenges for cryptomarket participants have been divided and explained. Finally, current benefits of nowadays possibilities given by the market were indicated.

It is anticipated that this study will be useful to both academics and cryptocurrency market participants themselves in order to emphasize on existing both sides of the crypto phenomenon. The study also introduces the set of literature regarding the phenomenon of cryptocurrency market and may inspire the further contributions to be held by the researchers that may expound pressing problems, such as those that have been identified in this paper.

Keywords: *Cryptocurrency, Cryptocurrency Market, Challenges, Development, Blockchain, Pandemic.*

JEL Codes: *C19, G40, G41, O10, O5.*

[*] Ankara Yildirim Beyazit University, Ankara/ Turkey, e-mail: yaunvan@aybu.edu.tr

[**] Ankara Yildirim Beyazit University, Ankara, Turkey, e-mail: julia.adler.7777@gmail.com

1.INTRODUCTION

The combination of the leading central banks' unprecedented loose monetary policy in the context of the pandemic, the active pursuit of profit by investors, and the needs of citizens and businesses for instant payments fuelled the growth of the cryptocurrency market.

From one point of view, despite prohibitions from a number of regulators, cryptocurrencies, which are digital money surrogates, are becoming more widespread, which creates new challenges for society and regulators, as well as potential threats to the economy and the financial systems. On the other hand, due to the convenience of paying for products and services online, the fast speed of transactions, the security of transactions, and so on, electronic money has acquired particular appeal in current circumstances of creative economic growth. There are still various approaches to assessing the role and capabilities of cryptocurrencies, as well as their legal definition, and there are significant concerns about their use in monetary circulation.

The clear interpretation of cryptocurrencies as a negative phenomenon and a monetary surrogate is extremely limited, failing to capture the essence of this modern economic phenomenon. At the same time, it is important to remember that cryptocurrencies are issued by individuals, primarily for the purpose of profit, and that a significant portion of citizens are involved in the process of using them for the same reason. For these reasons it could be considered as reasonable for the appropriate financial authorities to partly participate in this phenomenon. In this regard, regulators in many countries are not only monitoring the cryptocurrency market's development and warning about the risks associated with its use but are also actively intervening in the process of determining its legal status.

The present research outcomes are now clearly separated into those that indicate the positive development perspectives of the cryptocurrency market, and those, who highly recognises cryptocurrency market’s existence as the potential risky thread to the whole financial sustainability to the global economy. Despite on that, it can be said that nowadays cryptocurrencies became entrenched in the lives of future and even current generations. However, many technological, legal, and economic issues must be resolved first.

2.LITERATIRE REVIEW

Cryptocurrency can be defined as a digital asset and a mean of exchange, the electronic mechanism of emission and accounting of which is decentralized. Transaction information is not encrypted and is always available in the clear form. Cryptography is used to guarantee the immutability of the blockchain of the transaction base. In other words, in accordance with Hughes, S. and Middlebrook, S., (2015) cryptocurrency is a virtual money that use encryption to authenticate the owner

of a unit of financial value, or, it is a decentralized medium of exchange that uses cryptographic functions to execute financial transactions (Doran, 2014). Essentially, the goal of cryptocurrency development is to provide a convenient means of payment that is potentially appealing from an investment standpoint, as well as to create the possibility of anonymizing payments and circumventing regulatory restrictions by removing middlemen (banks and payment systems) and shifting transaction verification to a distributed ledger system.

Several studies focus on the major study issue of the efficient market hypothesis (EMH) in order to comprehend cryptocurrency market characteristics. Cryptocurrency market's review conducted by Kyriazis, (2019) indicates that most of testing regarding cryptocurrency efficiency demonstrate evidence of inefficiency, thereby profitable trading opportunities.

Lots of studies were held during the world market crashes, for example, during the latest influential event in a face of the Covid-19 pandemic, that reflected the changes in cryptocurrency price dynamics. Wtorek et al., (2020) illustrated how, when transaction frequency, turnover, the number of players rose and structural self-organization caused bitcoin to be recognized as traditional financial instruments such as currencies, stocks, and commodities. The research by Corbet et al., (2020) do also emphasize on how during the pandemic cryptocurrencies have raised itself to a status of new financial instrument. Their uniqueness, both in terms of time and type, leaves it uncertain what their eventual position is going to be. A strong hedge of the Cryptocurrency market against geo-political risks has been found in the work conducted by Conlon et al., (2020). According to it cryptocurrency trade has been objected as safe haven during pandemic in its market performance. It could be a safe haven and weak hedge over uncertainty in economic policy. Together with it, number of studies confirm the decrease in cryptocurrency market's "inefficiency" (comparing with the stock market) during pandemic time through the entropy-based and fractal analysis (Frezza et al., 2021; Wang and Wang, 2021). "Before" and "after" pandemic period for cryptocurrency market has been investigated in the work of Kakinaka and Umeno (2022), where it has been proposed that "for a long run" analyse of the different scales of horizons can be a key to reveal complex behaviours during crisis periods. Crisis behaviour and risk management issues regarding the cryptocurrency market has been also performed in the study by Shahbazi and Byun (2022). Despite on all that, in the study of Jaffer (2021) it was found that Bitcoin must be a hedge during the financial crisis but its performance shows something else during COVID-19.

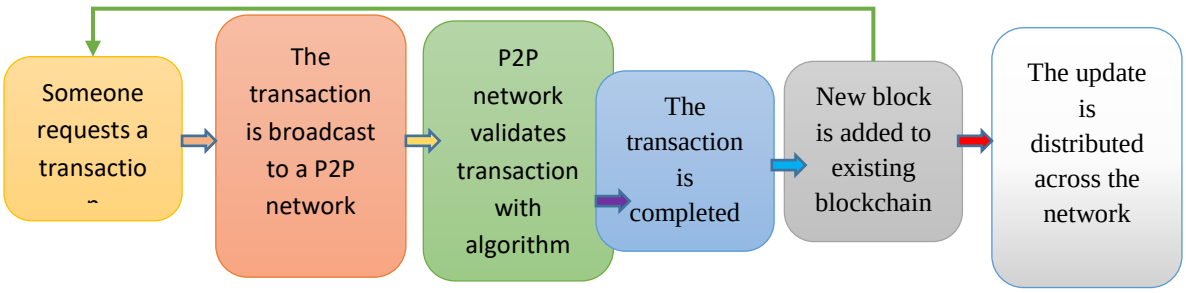
Different approaches were used in evaluating dynamics appeared on a cryptocurrency market. Kaiser and Stockl (2020) and Ballis and Drakos (2020) used the static approach to demonstrate herding in the cryptocurrency market. Bitcoin has also been advocated as a "transfer money" by Kaiser and Stockl (2020). Herding metrics based on such a transfer currency have been empirically proved to give

a more exact depiction of investor opinions on the crypto market. Afjal and Clanganthuruthil Sajeev (2022) looked at the connection between five cryptocurrencies and four energy sectors. It has been observed that cryptocurrencies and the stock market have a low overall time-varying connection.

There were also other approaches in evaluating the existing crypto market. As a result of the new technique, behavioural research undertaken by James and Menzies (2022) revealed a better consistency between size and volatility in the market than size and returns, and identified it as "volatility dispersion," a novel phenomenon characterized by enhanced consistency in volatility after market crashes.

Presently existing literature has also fulfilled to the research of the blockchain technologies and modern and most demand cryptocurrencies available nowadays, which are the Bitcoin and Etherium. According to Meunier (2018), cryptocurrencies leverage blockchain technology to accomplish decentralisation, transparency, and immutability. In its most basic form, a blockchain is a set of immutable data entries with timestamps that are controlled by a cluster of machines that are not owned by any single company (Fang et al, 2022) (Fig.1).

Figure 1. Daily Cryptocurrency Market Performance



Generalizing the whole existing academic works existed in the field of cryptocurrency market, it can be fair to say that due to the underexplored status of the nature of the market and its present instability the chain of upcoming studies is expected to take the place. According to Mclean et al. (2016), academic publications are where investors learn about stock market mispricing nowadays; as a result, research publications in the field may have an impact on bitcoin forecasting or other types of cryptoes existed on the market (Fang et al, 2022). The value of the literature contribution to it remains undoubtable.

3.RESULTS

3.1 Cryptocurrency Market and The Challenges It Went Through

There has been a lot of debate among investors regarding the merits of cryptocurrencies for portfolios and how their market values vary. Although it is obvious that cryptocurrencies are very volatile, investors continue to pour massive amounts of money into crypto-investments that either yield big profits or catastrophic losses. One of the most difficult aspects of cryptocurrencies is determining how they will interact with other assets in the market, such as stocks (Isaksson, 2022).

Currently, there are over 20000 cryptocurrencies in circulation existed in the world. The number of the cryptocurrencies has been doubled since 2021 until the present time. Not all cryptocurrencies, however, are active or valuable. After removing many "dead" crypto, there are only about 10953 active cryptocurrencies (www.explodingtopics.com) (Fig. 2).

Figure 2. Number of Cryptocurrencies

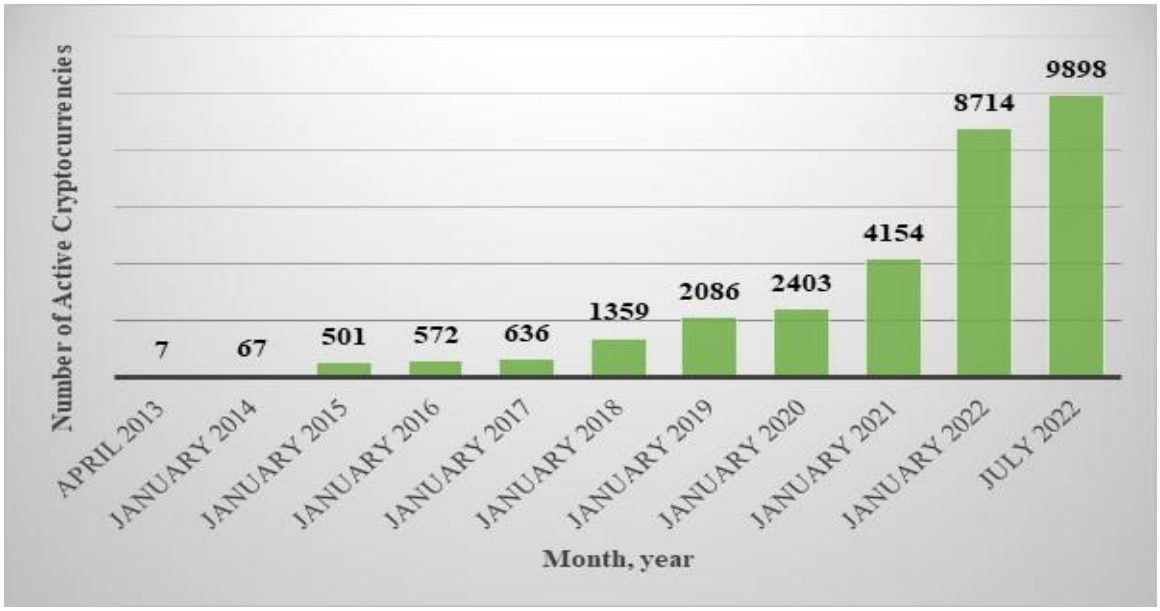


Figure 2 represents how rapidly the number of active cryptocurrencies has been changed since 2013. Together with it the capitalization ranking has changed. Bitcoin was and still is the first most popular crypto with the raise in capitalization over 395.32 billion USD until 2022. Litecoin that was second popular crypto in 2013 now obtained the 20th place with rise in capitalization only 3.87 billion USD. Namecoin, Peercoin, Terracoin, Devcoin and Novacoin that were taking the following rank places from 2 to 7 in 2013 went down to the 639, 799, 1737 and 2418th places in the rank, excluding Devcoin.

Many cryptocurrencies have become household names in the last few years. The most notable is, without a doubt, Bitcoin, which comfortably leads in terms of market capitalization. The total

cryptocurrency market capitalization is now $1.019 trillion, with Bitcoin dominating at 41.6% (www.cointelegraph.com). Table 1 below shows the cryptocurrency rating in terms of capitalization as of July 2022 (www.coinmarketcap.com).

Table 1. Cryptocurrency Capitalization Rating (in USD as of July, 2022)

Rank	Currency name	Abbreviation	Market price	Capitalization
1	Bitcoin	BTC	$23,198.28	$433.4 billion
2	Ethereum	ETH	$1,591.04	$193.5 billion
3	Tether	USDT	$1	$65.84 billion
4	USD Coin	USDC	$1	$55.09 billion
5	BNB	BNB	$262.90	$42.63 billion
6	Cardano	CAR	$0.52	$17.2 billion
7	Binance USD	BUSD	$1	$17.55 billion
8	XRP	XRP	$0.36	$17.54 billion
9	Solana	SOL	$40.79	$14.09 billion
10	Dogecoin	DOGE	$0.068	$9.02 billion
20	Litecoin	LTC	$58.44	$4.13 billion

Bitcoin and Ethereum have a combined market cap that is nearly three times that of the remaining top 20 cryptocurrencies.

A strong hedge of the cryptocurrency market against geo-political risks has been found in the work conducted by Conlon et al., (2020). According to it the recent pandemic delivered the first widespread bear market since the trading of cryptocurrencies began. The evidence showed that even the most stable Bitcoin and Etherium in crisis times cannot be considered as a “safe haven” in economics, even though the market has relatively increased during that time, which brought the research to the point that the market itself has been found as one that acts as a “safe haven” even during the crisis times such as the pandemic. During the recent global inflation, the cryptocurrency market’s downturn’s effect was also investigated in the number of papers. Wagenaar, (2022), by taking under study the performance of Bitcoin and Etherium during inflationary times claim that by making investments to crypto world such investors may help themselves to avoid losses and purchasing abilities of their investments due to any

sort of inflation that might happen. This is not due to the inflation-hedging features that the literature states the assets should have in order to be considered an inflation hedged.

3.2. Basic Advantages and Disadvantages Existed on the Cryptocurrency Market

Many sources and studies constantly trying to figure out the overweight of the advantages over disadvantages of the cryptocurrency market, and vice versa. Even though, in this study, at has been determined to cover only the topics of the existing legal regulatory issues, individual challenges and available benefits, that have been seen through the prism of promising future outcomes.

3.2.1. Legal Regulation Issues

Legal status and condition of the cryptocurrency market have been grouped and presented in the table below (Table 2) (www.complyadvantage.com). In order to see the full picture, few countries, with the different level of development were taken. It is clear that availability or legal status of cryptocurrencies are non-connected with the country's development level. As it can be seen from the 4th column of the table the future aspects show that there is a way for most of the investigated countries for the further development of its legal base and policies. Some countries apply exchange and sale of cryptocurrencies as securities and liabilities, such as Poland, where it is a subject of 23% of the tax payment. Simplified conditions are seen in Netherlands, where taxpayers must pay income tax on the received crypto money in the same amounts as if they received income in any other currency. Iceland has the most serious restrictions and bans on bitcoin transactions in Europe, which does not prevent citizens from mining cryptocurrencies (Golovenchik, 2018).

Table 2. Legal Regulation of Cryptocurrencies and Future Tendencies

Country	**Legal regulation of cryptocurrencies**	**Taxes**	**Remarks and future tendencies**
USA	Cryptocurrency exchanges are lawful in the United States and are governed by the Bank Secrecy Act. While finding a uniform legal approach at the state level is challenging, the United States is making headway in drafting federal cryptocurrency legislation.	The Internal Revenue Service does not consider cryptocurrencies to be legal cash, but instead characterizes it as "a digital representation of value that operates as a medium of exchange, a unit of account, and/or a store of value," and has provided tax guidelines in this regard.	- Legal, regulation varies by state - In December 2020, an organization called FINCEN suggested a new cryptocurrency legislation that would go into effect in the fall of 2022.
South Korea	In South Korea, cryptocurrencies are not regarded legal cash, and exchanges, while legal, are subject to a stringent regulatory framework.	Cryptocurrency taxes in South Korea is murky because they are neither cash nor financial asset.	The country proposed cryptocurrency tax, which was supposed to go into action by January 2022,

			but has been moved forward to January 2023.
Ukraine	Today, there is legal uncertainty in Ukraine surrounding virtual currency activities. It covers their legal standing, the taxation of transactions involving them, and the ability to enter into smart contracts (contracts concluded using a special computer algorithm and executed automatically) (Yermak and Satanievska, 2020).		
Switzerland	Legal, regulated by Swiss Federal Tax Administration (SFTA)	Cryptocurrency exchanges must register in Switzerland and get a licensed confirmation held by the Swiss authority called Financial Market Supervisory.	Switzerland's government has stated that it would continue to work toward a cryptocurrency-friendly regulatory environment.
Canada	Cryptocurrencies are not legal tender in Canada. However, they may be used to purchase products and services through online platforms that are adopted to accept such a way of payment.	-	there are no signs of significant additional legislation on the horizon
China	Cryptocurrencies are not considered legal money in China. The government has a global reputation for enforcing stringent cryptocurrency regulations.	China outlawed all domestic cryptocurrency mining in June 2021.	There is no evidence that China wants to abolish or relax its cryptocurrency prohibition anytime soon.
India	Cryptocurrencies are not legal tender in India	The tax status of cryptocurrencies is currently unknown; finance minister of India in February 2022 stated that transactions on bitcoin may face a tax with the 30% rate.	The cryptocurrency bill had not been enacted by Indian Parliament as of February 2022, implying that the legal status of cryptocurrencies in the country stays unknown.

3.2.2. Challenges Faced by the Entities

Besides on material loses caused due to a number of reason that occur during participating on the cryptocurrency market such entities also may be under the risk of obtaining mental and physiological loses. The research held by Johnson et al., (2022) purposed to open up the mental health conditions caused by the crypto market volatility. By analysing existing 130 mental threads it has been found that during the downturns, by constantly carrying out the price-checking plays, the mental wellbeing gets the negative impacts accordingly.

Therefore, it is logical to categorize such challenges onto: material loses/gains, and, mental wellbeing loses/gains.

Delfabbro et al. (2021) discovered the following risk variables in the process of trading the crypto currencies:

– The illusion of control which takes its place when trader's skills and strategies eventually can turn differently to one's outcomes.

– Social learning that refers to obtaining false information through the social media platforms occupied by false influencers.

– Preoccupation, which is a form of addiction.

– Fear of Missing Out (FOMO) is one of the most powerful psychological variables that appears to drive cryptocurrency trading.

– Actions of commission (doing something) frequently resulted in higher sentiments of regret than acts of omission (not doing something).

Another not less important issue that many crypto investors may face are the cyber-attacks, scam schemes and frauds. In accordance with federal trade commission in 2018 cryptocurrency fraud loses were 12 million USD, 33 million USD in 2019, 130 million USD in 2020, 680 million USD in 2021 and 329 million USD only in the first quarter of 2022 (ftc.gov). Since 2021 most of the reported cases were about bogus investment opportunities.

In accordance with Trozze et al. (2022), there are several most spread types of frauds existing on the cryptocurrency market nowadays. Fake crypto wallets; pump-and-dump schemes; investment scams (including ICO scams, Ponzi schemes, and HYIPs); crypto jacking (mining malware); and ransomware are all examples of cryptocurrency fraud. New type of the fraud scheme called Romance scams involved to long-distance relationships. Romance scams fairly take the second place among investment scams. The recorded crypto losses reached $185 million since 2021. This amounts to approximately one out of every three dollars reported lost to a romance scam during this time period.

At the same time, it is becoming harder to identify the fraud type nowadays since the regulatory base is not unified and weak in most of the countries.

3.2.3. Benefits Brought to the World by the Cryptocurrency Market

Wide use, security, privacy and the speed of transactions are the well-known factors that attracted users to the cryptocurrency world. The volatility of cryptocurrencies attracts speculative interest and investors. From the various information mentioned above, it can be concluded that blockchain with no doubts has technological advantages, even though the weak points of it are not based legally. Such a blockchain has an opportunity to be technically developed to create a transaction tool that meets the demands of globalization, as well as being a fair medium of exchange according to market mechanisms (Kunaifi, 2022).

The cryptocurrency market, unlike the buying and selling of equities and commodities, is not handled from a single place. Cryptocurrency transactions may take place between people all around the

world on the 24/7 basis. In the blockchain, all cryptocurrency transactions and information are public. Because crypto's protocol is encrypted and built on a decentralized network, no individual or organization can intervene and govern it. This is precisely the reason for the Bitcoin cryptocurrency's transparency.

Several cryptocurrencies also give to their holders extra perks such as restricted ownership and voting rights. Cryptocurrencies may also involve an interest in tangible things like artwork or real estate. (Kumar, 2022).

4.CONCLUSION

The concept of cryptocurrency is tightly bound with processes of globalization and digitalization. Existing and, so far, not well-regulated cryptocurrency market has to go through a number of changes in order to keep its participants far from crimes and scams. Beneficial side of this market gives both to legal and private entities lots of advantages, even though, an unexplored side of it keep the new potential users away, which stops the started worldwide process of digitalization.

It is anticipated that this study will be useful to both academics and cryptocurrency market participants themselves in order to emphasize on existing both sides of the crypto phenomenon. The study introduces the set of literature regarding the phenomenon of cryptocurrency market and may inspire the further contributions to be held by the researchers that may expound pressing problems, such as those that have been identified in this paper.

REFERENCES

Afjal, M. and Clanganthuruthil Sajeev, K. (2022) “Interconnection between Cryptocurrency and Energy Market: An Analysis of Volatility Spillover”, OPEC Energy Rev.

Ballis, A. and Drakos, K. (2020) “Testing for Herding in the Cryptocurrency Market.” Finance Research Letters 33:101210–21.

Conlon, T., Corbet, S. and McGee, R.J. (2020) “Are Cryptocurrencies a Safe Haven for Equity Markets? An International Perspective from the COVID-19 Pandemic”, Res. Int. Bus. Finance, 54.

Corbet, S., Larkin, C. and Lucey, B., (2020) “The Contagion Effects of the COVID-19 Pandemic: Evidence from Gold and Cryptocurrencies”, Fin. Res. Lett. 35.

Delfabbro, P., King, D.L. and Williams, J. (2021) “The Psychology of Cryptocurrency Trading: Risk and Protective Factors”, Journal of Behavioral Addictions, 10 (2021) 2: 201–207.

Doran, M. (2014) “A Forensic Look at Bitcoin Cryptocurrency”, PhD Thesis, Utica College

Fang, F., Ventre, C., Basios, M., Kanthan, L., Martinez-Rego, D., Wu, F. and Li., L., (2022) “Cryptocurrency Trading: A Comprehensive Survey”, Financial Innovation volume 8, Article number: 13.

Frezza, M., Bianchi, S. and Pianese, A. (2021) “Fractal Analysis of Market (In)Efficiency during the COVID-19”, Finance Res. Lett., 38.

Golovenchik, G., (2018) “Problems and Prospects of the Crypto Currency Use in the Financial System of the Republic of Belarus”, Journal of International Law and International Relations. 2017. N 3-4 (82-83), pp. 47-56.

Jaffer, S. K. S. (2021), “The Impact of COVID-19 on Cryptocurrency: The Hedging Behaviour of Bitcoin”, Doctoral dissertation, Université d'Ottawa/University of Ottawa.

James, N. and Menzies, M. (2022) “Collective Correlations, Dynamics and Behavioural Inconsistencies of the Cryptocurrency Market Over Time”, Nonlinear Dynamics volume 107: 4001–4017.

Johnson, B., Stjepanović, D., Leung, J., Sun, T. and Chan, G., (2022) “A Thematic Analysis of Mental Health, Addiction and Gambling Discussion on Reddit during The Recent Cryptocurrency Market Downturn”, Research Square, pp. 1-16.

Hughes, S. and Middlebrook, S. (2015) "Advancing a Framework for Regulating Cryptocurrency Payments Intermediaries", Yale Journal on Regulation, 32 (2): 495.

Isaksson, W. (2022) “A Study on the Market and Movements of Cryptocurrencies”, Master Thesis, Umeå University, Faculty of Science and Technology, Department of Mathematics and Mathematical Statistics.

Kaiser, L. and Stöckl, S., (2020) “Cryptocurrencies: Herding and the Transfer Currency.”, Finance Research Letters 33:101214.

Kakinaka, S. and Umeno, K. (2022) “Cryptocurrency Market Efficiency in Short- and Long-Term Horizons During COVID-19: An Asymmetric Multifractal Analysis Approach”, Finance Research Letters Volume 46, Part A.

Kumar, P. (2022) “Cryptocurrency – The Next Big Thing”, Recent Trends in Management and Commerce Vol: 3(1).

Kunaifi, A., Fawa’id, M. and Faujiah, A., (2022) “Cryptocurrency and the Future of the World Currency”, Islamic Research, Pages 86–97, Vol. 5, No. 1.

Kyriazis, N., (2019) “A Survey on Efficiency and Profitable Trading Opportunities in Cryptocurrency Markets”, J Risk Finance Manag, 12(2): 67.

Meunier, S. (2018) “Blockchain 101: What is Blockchain and How Does This Revolutionary Technology work? In: Transforming Climate Finance and Green Investment with Blockchains”, Elsevier, pp. 23–34.

Shahbazi, Z. and Byun, Y. (2022) “Machine Learning-Based Analysis of Cryptocurrency Market Financial Risk Management”, IEEE Access, p. 37848.

Trozze, A., Kamps, J., Akartuna, E., Hetzel, F., Kleinberg, B., Devies, T. and Johnson, S. (2022) “Cryptocurrencies and Future Financial Crime”, Crime Science volume 11, Article number: 1.

Wagenaar, L. (2022) “Are Cryptocurrencies Good Hedges Against Inflation?”, University of Twente.

Wang, J. and Wang, X. (2021) “COVID-19 and Financial Market Efficiency: Evidence from an Entropy-Based Analysis”, Finance Res. Lett.

Wątorek, M., Drożdż, S., Kwapień, J., Minati, L., Oświęcimka, P. and Stanuszek, M. (2020) “Multiscale Characteristics of the Emerging Global Cryptocurrency Market”. Phys. Rep.

Yermak, S. and Satanievska, M. (2020) “Cryptocurrency Market: Problems and Development Prospects in Ukraine”, Advances in Economics, Business and Management Research, volume 129.

Federal Trade Commision (2022) ‘‘Reports Show Scammers Cashing in on Crypto Craze’’, DOI: https://www.ftc.gov/news-events/data-visualizations/data-spotlight/2022/06/reports-show-scammers-cashing-crypto-craze, Access date: 21.07.2022.

How Many Cryptocurrencies Are There in 2022, DOI: explodingtopics.com/blog/number-of-cryptocurrencies, Access date: 21.07.2022.

Today's Cryptocurrency Prices by Market Cap, DOI: https://coinmarketcap.com/, Access date: 24.07.2022.

Total Crypto Market Cap Reclaims $1 Trillion as Bitcoin, Ethereum and Altcoins Breakout, DOI: https://cointelegraph.com/news/total-crypto-market-cap-reclaims-1-trillion-as-bitcoin-ethereum-and-altcoins-breakout, Access date: 20.07.2022.

BUSINESS IN CONDITIONS OF POPULATING AGING: NEW DIRECTIONS AND WAYS FOR ADAPTATION (THE CASE OF THAILAND)

Ms. Kamonchanok Mokarat*

ABSTRACT

The article shows that the population of elderly people in the country is increasing steadily until becoming a completely aging society, causing various businesses related to the elderly began to emerge, such as real estate business, Build a house as a space for a nursing home. There are both government and private They differ in price and benefits. Transportation business In Thailand, a new business has emerged called Joy ride Thailand, a service that focuses on transporting the elderly. Thai society has a culture that even becoming adults, they must to take care their parents, but sometimes they don't have enough time for parents, As a result, business owners come up with ideas that can help in the activities of service users such as taking elder to the hospital and taking care of every step until sending them home, taking them on a trip, to a funeral, etc. Food business Chitra Lada Institute of Technology has developed a food replacement product in the form of pudding called FIGGIE that is suitable for the consumption of the elderly. Use innovative ultrasonic extraction process to extract important substances and process them to maintain the most nutrients. Even though it's not a full-fledged business but in the future, there is an opportunity to be able to invest and make this business more widely traded. Keywords: Institutional Quality, Institutional Structure, Economic Growth, New Industrialized

***Keywords**: Elder, Aging Society, Nursing Home, Transporting The Elderly, Ultrasonic Extraction Process, Pudding.*

* Suan Sunandha Rajabhat University, Nakhon Pathom Campus, 111/5 Moo 2 Tumbon Klongyoung Phuttamonthon Nakhon Pathom 73170.

1.MEANING

Aged society' is a society that has a proportion of the elderly, or the population aged 60 years and over. According to United Nations World Population Aging, the population in dependency who cannot use their own labor to generate income, which can be divided into 2 types:

1.Aging Society is a society with a population aged 60 years or more and a rate equal to or more than 10 percent or a population aged 65 years or more, a rate equal to or more than 7 percent.

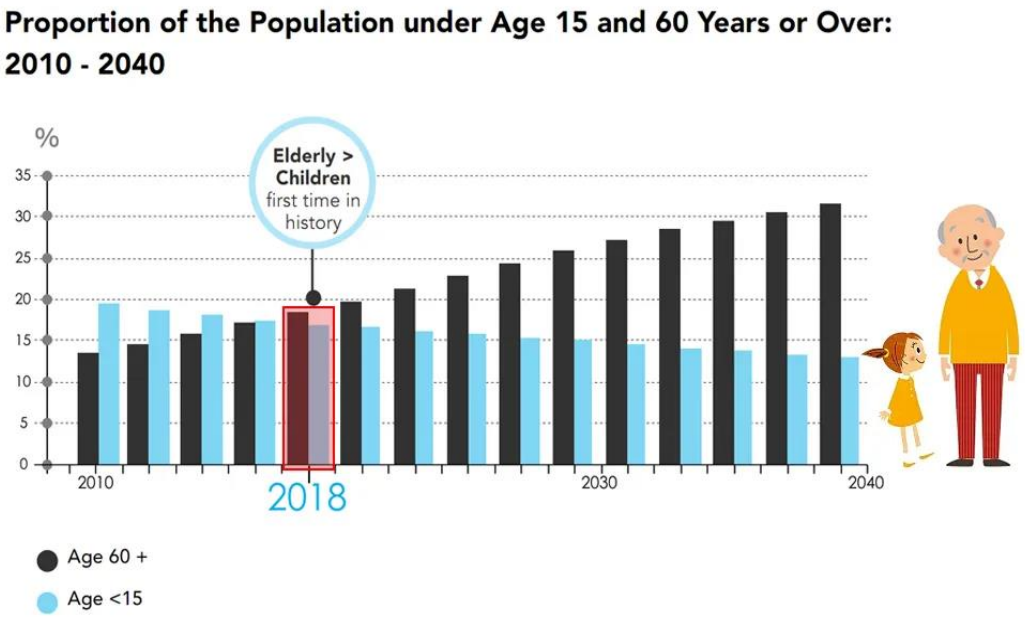
2.Aged Society is a society with a population aged 60 years or more and a rate equal to or more than 20 percent, or a population aged 65 years or more, a rate equal to or more than 14 percent.

Case of Thailand

- Thailand became an aging society in 2006 with an elderly population of 10.4% or about 6.8 million people (from 65.81 million people).

- In 2018, the elderly population has a higher rate than the population of children (under 15 years old). The elderly population is about 16.5% or 11.4 million people (from 69.43 million people).

- Present year 2022 The aging population is as high as 12% or more than 12 million people and is expected within 3 years to become an Aged Society.



Impact of Aging Society

- **Production** Labor shortage and higher wages (only 37.9% of elderly (2015) can work and mostly men.)
- **Society** Adults must work more hard, bear the burden of taking care of the elderly in an increasing proportion.
- **Finance** economic expansion due to a decrease in the labor force**.**
- **Business** Some businesses see opportunities to grow in an aging society.

2.BUSINESSES IN THAILAND RELATED TO THE ELDERLY

2.1. Real Estates

In Thailand, there are two types of real estate for the elderly: nursing homes and condominiums for the elderly.

2.1.1. Nursing House

- Monthly payment (56-2,250 USD)
- 3 meals from nutrition
- Doctors, nurses, physiotherapists take care 24 hours
- suitable for old people who need special care or bedridden elderly
- Difficult to have personal space
- Have a steady salary or income

2.1.2. Elderly Condominuim

- Buy 30 years or permanently (5,600-200,000 USD)
- common areas and facilities
- special room design (Sloping area and wide aisle for wheelchairs, sliding doors for ease of use.)
- Officer take care 24 hours
- suitable for normal elderly to need some care
- private space

2.2. Transportation

2.2.1. Joy Ride Thailand

- Slogan: "daughter for hire, grandchild when necessary."

"Joy Ride not a Taxi, We are Nancy for adults. "

- Joy ride Thailand has responsible for taking the elderly to the hospital for medical appointments or for ongoing treatment (physiotherapy, dialysis, chemotherapy, radiation, etc.) by helping them throughout the process and sending them home. not only hospital, but also activities that customers want to go (making merit at temple, traveling, wedding, funeral, etc.)

- Business Growth : Hundreds of thousands bath of income within 1 year after opening the business

- Customer : More than 80% of customers come back to receive services again.

- Marketing : Using Viral marketing Models.

2.3. Food Supplement Innovation

• Chitra Lada Institute of Technology has jointly developed a meal replacement product in the form of Pudding suitable for the consumption of the elderly by using Innovative Ultrasonic Extraction process to extract important substances and process them to retain the most nutrients.

The innovative FIGGIE product developed was awarded a Silver Medal Award at the international stage at ITEX 2019 and a special award Commending excellent and creative effort to invent with the work Innovative "Ficus carica" pudding for Aging consumers.

• Benefit of Figgie product

- Helps regulate and maintain the level of the hormone insulin.

- Enzymes from the core of pineapple help to absorb nutrients into the body and can be used more quickly.

- Nuts, which are raw materials that provide protein to replace meat.

- Pudding can be an instant meal replacement.

REFERENCES

Admin (2015) ''Sang Khm Phu Sungayu Doy Sumboon'' [Aged Society.], Retrieved from http://fopdev.or.th/สังคมผู้สูงอายุโดยสมบู/.

ADRT (2022) ‘‘Rujak Joy Ride Thailand: Borikan Rodrubsong Phu Sungayu Durae Dung Khonnai Khobkhua’’, [Get to know Joy Ride Thailand: Elderly transportation service Take care like a family member], Retrieved December 3, 2022, from https://readthecloud.co/joy-ride-thailand/.

Bangkok Asset (2021) ‘‘Ruam 10 Baanpak Khunshara Yuyangsodsod Tong Chaingun Thaorai?’’ [A total of 10 nursing homes living alone How much moneyto pay?], Retrieved December 1, 2022, from https://www.bangkokassets.com/articledetail/465.

Chitralada Technology Institute (2020) “Figgie Nawadthakhum Ahanseam Pudding Puear Phu Sungayu Rangwan Silver Medal Award Jak Itex 2019’’, ["FIGGIE", an Innovative Pudding Supplement for the Elderly, Received the Silver Medal Award from ITEX 2019.], Retrieved December 4, 2022,https://www.cdti.ac.th/en/นวัตกรรมอาหารเสริมพุดดิ้งผู้สูงอายุ-ร.

Chonlada. (2022) ‘‘Lukrubjang Lanjumphen’’, [Daughter For Hire, Grandchild When Necessary], Retrieved December 3, 2022, from https://readthecloud.co/joy-ride-thailand/.

DOP (No date) ‘‘Sangkhm Phu Sungayu Nai Paccuban Lae Seadthakit Ni Prathedthai [Current Aging Society and Economy in Thailand.], Retrieved November 25, 2022, from https://www.dop.go.th/th/know/15/926.

Marketeer Team (2022) ‘‘Sthiti Phu Sungayu Thai Pi 65 Juamnuan Phu Sungaya Pheim Tor Neung Tae Attar Karn Keid Tum’’, [Statistics of the Thai Elderly in 2012, the Number of Elderly People Continues to Increase but the Birth Rate is Low.], Retrieved November 28, 2022, from https://marketeeronline.co/archives/272771.

Nitayaporn and Others (2020) ‘‘93 Wan Su Sangkhm Khn Chara’’, [93 Days to Society "Old People"], Retrieved November 25, 2022, from https://dmh.go.th/news dmh/view.asp?id=30453Numthip, (2022, March 4), Update raca 7 Baan-Condo Phu Sungayu Tua Thai Lasud Pi 2022, [Update the price of 7 Houses-Condos for the Elderly throughout Thailand, the Latest Year 2022] Retrieved December 1, 2022, from, https://www.feasyonline.com/content/detail/1443/.

Nungrumdum (2020) ‘‘Baan Bangkhae Jong Luangnaa Korn 10 Pi Jayudai Jingmai?’’,[Baan Bang Khae, Book 10 Years in Advance, Will You be Able to Live in İt?], Retrieved December 3, 2022, from https://www.punpro.com/p/banbangkhae.

Young Happy (2021) ‘‘Ruwai Shaiwa Banpakkhunchara vs Baan-Condo Phu Sungayu’’, [You Know that... Elderly Homes vs Homes-Condos for the Elderly.], Retrieved November 28, 2022, from https://younghappy.com/blog/life-style/age-friendly-built- environ.

ÇALIŞMA HAYATINDA DENETİMİN ETKİNLİĞİ ve MODEL ÖNERİSİ

Turay KEZER[*]

Yavuz Kağan YASIM[**]

ÖZET

Çalışma hayatı, Türk idare sistemi ve toplumu bakımından her zaman özel bir öneme haiz olmuştur. Denetim meselesi de çalışma hayatının ayrılmaz bir parçasıdır. Güncel durumda sosyal güvenlik denetmenliği, sosyal güvenlik müfettişliği ve bakanlık iş müfettişliği gibi üçlü bir yapıda denetim organizasyonu yürürlüktedir. Denetim mekanizmasının daha verimli ve etkin kullanılabilmesi için çalışma hayatının denetiminde tekliğin sağlanması esas olmalıdır. Bu bağlamda SGK denetmenliği, SGK müfettişliği ve Bakanlık iş müfettişliğinin tek çatı altında birleştirilmek suretiyle sosyal güvenlik ve çalışma müfettişi unvanı da verilerek Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bünyesinde Çalışma ve Sosyal Güvenliğe İlişkin Rehberlik ve Teftiş Başkanlığının bir hizmet birimi olarak kurulması esas alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: *Çalışma Hayatı, Teftiş, Denetim, ÇSGB.*

Jel Sınıflaması: *D73, H55, H83.*

[*] SGK Denetmeni, Hitit Üniversitesi Sosyal Bl. Ens. Y.Lisans öğrencisi, tkezer@sgk.gov.tr

[**] Doç. Dr., Hitit Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, ykyasim@gmail.com

EFFICIENCY OF SUPERVISION IN WORKING LIFE AND MODEL PROPOSAL

ABSTRACT

Working life has always been of special importance in terms of the Turkish administrative system and society. The issue of supervision is also an integral part of working life. In the current situation, a tripartite audit organization is in force, such as social security inspectorate, social security auditor and ministry labor inspectorate. In order for the audit mechanism to be used more efficiently and effectively, it should be essential to ensure uniformity in the supervision of working life. In this context, the establishment of the Guidance and Inspection Department for Labor and Social Security within the Ministry of Labor and Social Security should be taken as a basis, by combining the SGK inspector, SGK auditör and Ministry labor inspectorate under one roof and giving the title of social security and labor inspector.

Keywords: *Working Life, Supervision, Audit, Ministry of Labor and Social Security.*

JEL Classifications:*D73, H55, H83.*

1. GİRİŞ

Çalışma birçok insanın yaşamının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Çalışmaya farklı anlamlar yüklense de birçok kişi için çalışma gelir elde etme amacını taşımaktadır. Fakat çalışma hayatı aynı zamanda bir takım riskler barındırmaktadır. Bu riskler sosyal risk olarak ifade edilmektedir. Sosyal risk, bireylerin giderlerinde artışa ve/veya gelirlerinde bir azalışa yol açan olay veya durumlardır. Hastalık gibi geçici gider artışı veya gelirde azalışa neden olan durumların d ışında sürekli bir gelir kaybına neden olan kaza, yaşlılık, ölüm gibi durumların yanısıra evlilik, doğum gibi gider artışına yol açan haller de sosyal riskler arasında sayılmaktadır (Yasım, 2019:128). Bu risklerin modern anlamda güvence altına alınması ve pozitif hukuka girmesi 1929 dünya büyük buhranından sonra Amerika'da ortaya çıkan işsizlik ve sosyal sıkıntılar sonucunda olmuştur. Rosevelt 1932yılında ''Refah Devleti Doktrini'' ni ileri sürmüş ve ''New Deal'' i açıklamıştır. Bu gelişmelerin sonucunda 1935 yılında ''Sosyal Güvenlik Yasası-Social Security Act'' yürürlüğe girmiştir.

Türkiye de sosyal güvenlik sisteminin kurumsallaşması özellikle 2. Dünya savaşından sonra başlamıştır. 45 yılında Türk idare sistemi içerisinde Cumhurbaşkanlığı tezkeresi ile Çalışma Bakanlığı kurulmuş olup akabinde bu bakanlığın kuruluş ve çalışma esaslarını ihtiva eden 4763 sayılı Kanun 27 Haziran 1945 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığın genel olarak çalışma hayatına, iş ve işveren ilişkilerine, istihdam ve tam çalışmayı sağlayacak tedbirleri almaya, uluslararası iş gücüne dair politikaların oluşturulması bağlamında çalışmalar yapmaya, mesleki eğitimleri sağlamaya, çalışma hayatını denetmeye dönük birçok görev ve yetkisinin olduğu, bunlarla

ilgili gerekli tedbirleri alması ve çözüm önerileri getirmesi görevi bulunmaktadır. 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinde Bakanlığın hizmet birimlerine yer verilmiş olup bunların sırasıyla; Çalışma Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Uluslararası İşgücü Genel Müdürlüğü, Dış İlişkiler Genel Müdürlüğü, Hukuk Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Bilgi Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı, Avrupa Birliği ve Mali Yardımlar Dairesi Başkanlığı, Personel Dairesi Başkanlığı, Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı, Basın ve Halkla İlişkiler Müşavirliği ve Özel Kalem Müdürlüğü şeklinde olduğu bunlardan Çalışma Genel Müdürlüğü, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Uluslararası İşgücü Genel Müdürlüğü ve Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı'nın çalışma hayatıyla ilgili doğrudan bazı görevlerin tevdi edildiğini ve bu hizmet birimlerinin bakanlıktan ayrı müstakil bir birim olması yerine doğrudan uhdesinde görevli bir hizmet birimi olarak yer verildiğinin tercih edilmiş olduğunu görmekteyiz.

Bu kadar büyük yapı içerisinde çalışma hayatının her yönüyle denetimi bakanlığa önemli bir yük getirmektedir. Bu çalışmada önce denetim kavramından, sonra Türk mevzuatında denetim mekanizmasının nasıl kurgulandığından bahsedilecektir. Son bölümde ise çalışma hayatının denetiminde etkinliğin sağlanmasına yönelik yeni bir model önerisi getirilecektir.

2.DENETİM KAVRAMI VE TARİHÇESİ

Denetim, bir kamu ya da özel bir kuruluşa dair bilgi ve belgelerin daha öncesinde tespit edilmiş kriterlere uygun olup olmadığının belirlenmesi ve raporlaştırılması maksadı ile bağımsız, tarafsız olan uzman bir birim, kişi veya kurul tarafından söz konusu bilgi ve belgeler ile bunlara dayanak oluşturan her türlü kanıtın bir araya getirilmesi ve değerlendirilmesi sürecinin tamamı olarak ifade edilebilir. Hesap verme sorumluluğu kavramının gelişimi XVII. Yüzyıl İngiltere'sine dayanmaktadır. Bu yüzyılın sonlarında, 1690 yılında İngiltere'de önce Kamu Hesapları Komitesi oluşturulmuş ve İngiliz Sayıştay'ı kurulmuştur. Kamu maliyesindeki parlamentonun üstünlüğü ilkesi de ilk kez bu dönemde yaşama geçirilerek yasama organının yürütmeyi kontrolü esası benimsenmiştir (Dewar, 1985: 10-12). Osmanlı Devleti'nde denetim hizmetlerinin genelde kamu yararına yapıldığı görülmektedir. Özellikle mali alanda yolsuzluk yapıldığında bu konuyu incelemek için gönderilen devlet görevlilerine müfettiş dendiği görülmektedir. Mali alanda kadılara tam yetki verildiği incelenen konuları şeriye sicillerine aktardığı belirlenmektedir (Büyükşalvarcı, vd., 2013: 48).

Cumhuriyet dönemi ile beraber denetim olgusunun kurumsallaşmaya başladığı görülmektedir. Bilhassa Kurtuluş Savaşı sonrasında devletin paraya ihtiyacı daha da artmıştır. Bu kapsamda özellikle dürüstlüğü ile ön planda olan öğrenim görmüş kişilere vergi inceleme yetkisi verilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti Devletinde denetim kavramı ilk kez 1987 yılında Türk Ticaret Kanunda yer almıştır. Günümüzde ise denetim faaliyetleri her bakanlığın ve kurumların kendi bünyesinde oluşturulan,

müfettiş, denetmen, denetçi, kontrolör vasıtası eliyle yapılmaktadır. Diğer yandan Sayıştay Başkanlığı, Devlet Denetleme Kurulu Başkanlığı ve Kamu Denetçiliği Kurumu(ombudsmanlık) Cumhurbaşkanlığı makamı ve TBMM adına denetim faaliyetlerinin sürdürüldüğü görülmektedir.

3.ÇALIŞMA HAYATINDA DENETİMİN ORGANİZASYONU

5502 sayılı Sosyal Güvenlik Kurumu Kanununun 2006 yılında yürürlüğe girmesi ile beraber öncende, farklı farklı sosyal güvenlik kurumlarının içinde örgütlenmiş bir durumda bulunan denetim birimleri olarak, T.C. Emekli Sandığı Genel Müdürlüğü Teftiş Kurulu, Bağ-Kur Genel Müdürlüğü Teftiş Kurulu, Sosyal Sigortalar Kurumu Başkanlığı Teftiş Kurulu ve Sosyal Sigortalar Kurumu Başkanlığı Sigorta Teftiş Kurulu vasıtasıyla denetleme ve teftiş hizmetleri sürdürülmekte idi. Bunlardan, T.C. Emekli Sandığı Genel Müdürlüğü Teftiş Kurulu, Bağ-Kur Genel Müdürlüğü Teftiş Kurulu, Sosyal Sigortalar Kurumu Başkanlığı kendi kurumlarında iç idari denetim fonksiyonu ile yetkilendirilmiş ve görevlendirilmişlerdi. Yani söz konusu dört teftiş kurulu, bağlı bulundukları kurumların merkez ve taşra teşkilatları ile kurumlarına bağlı diğer hizmet birimlerinin işlemlerini ve personelini ve hizmetlerin gerçekleştirilebilmesi için kurumları ile sözleşme yapan gerçek ve tüzel kişileri de denetlemekteydiler (SGK, 2008: 7). Sosyal Sigortalar Kurumu Başkanlığı Sigorta Teftiş Kurulu, sosyal güvenlik mevzuatı yönünden iş yerlerinin denetimi konusunda yetkili ve görevli bir denetim birimi olarak oluşturulmuştu.

2006 yılına gelindiğinde ise üç farklı sosyal güvenlik kurumu; 5502 sayılı Kanun ile, T.C. Emekli Sandığı, Bağ-Kur ve SSK (Sosyal Sigortalar Kurumu) birleşerek tek çatı altında Sosyal Güvenlik Kurumu olarak toplanmıştır. Bu birleşme sonunda ise her üç kurumun denetim elemanları da tek çatı altında birleşmiş Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı kurulmuştur. SSK müfettişleri; Emekli Sandığı müfettişleri ile Bağ-Kur müfettişlerini bu teftiş kurulunda toplanmıştır.

13.2.2011 tarih ve 6111 sayılı Kanun ile Kurum taşra teşkilatında Sosyal Güvenlik Denetmeni ve Sosyal Güvenlik Denetmen Yardımcısı istihdam edilmesi hususunda düzenlemeye gidilmiştir. Netice itibari ile Sosyal Güvenlik Kurumunda; Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı bünyesinde müfettiş ile yine Kurumun taşra teşkilatında 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunun teftişi ve denetiminden sorumlu iki farklı denetim yapısının oluşturulduğu görülmektedir.

SGK'nın denetim ve kontrol ile görevli memurları (denetim elemanları), 5510 sayılı Kanunun uygulanması yönünden Kanunun 14, 59, 85, 86'ncı maddelerine istinaden tamamen ayni yetkilere haizdirler. Diğer yandan Sosyal Güvenlik Denetmenleri ve Kurum Müfettişleri 5510 sayılı Kanunun 59'uncu maddesince Kanunun uygulanması bakımından, 4857 sayılı İş Kanununda belirtilen denetim, teftiş ve kontrol yetkisini de haiz bulunmaktadır. İş Kanununun uygulanması yönünden denetim, inceleme ve kontrol ile sorumlu İş Müfettişleri aynı yetkilere sahip olduğu görülmektedir.

4.TÜRK ÇALIŞMA HAYATINDA YER ALAN CEZA TÜRLERİ

Türk çalışma hayatı denilince gerek iş hayatı gerekse iş hayatı bağlamında sosyal güvenlik alanı anlaşılmalıdır. Bu minvalde konuyla ilgili olarak temel cezalar bağlamında 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, 4857 sayılı İş Kanunu ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ele alınacaktır. Türk çalışma hayatına ilişkin cezaların mevzuatımızda idari ceza ve adli ceza olarak düzenlendiği görülmektedir. Burada para cezası ve diğer yaptırımlardan bahsedilebilir.

İdari anlamdaki müeyyide herhangi bir yargı kararı olmadan ilgili idarenin araya başka bir mekanizma koymadan(direkt) idari usul kapsamında tazyik ettiği bir müeyyide türüdür (Can, 2017:.408). Bu ceza türünde temelde bir mevzuatsal düzenleme vardır ve ona aykırılık halinde bu ceza uygulanabilir.

5510 sayılı Kanun, sosyal güvenlik ve iş hayatı kapsamında önemli bir kanun olup ilgili idari para cezasına ilişkin müeyyideleri bu Kanunun 102. Maddesinde hüküm altına alınmıştır. 5510 Sayılı Kanun kapsamında Kurumca uygulanan idari para cezalarının kurumun denetim ve kontrol ile görevli denetim elemanları olan hem sosyal güvenlik müfettişleri hem de sosyal güvenlik denetmenleri tarafından uygulanmaktadır. Aynı idari para cezalarının aynı kurumda görevli iki farklı denetim elemanınca uygulandığı görülmektedir.

İş Kanununda ise idari para cezalarının idari ceza hükümleri adı altında 4857 sayılı İş Kanunun sekizinci bölümünde düzenlediği görülmektedir. İş kanunu gereğince uygulanan idari para cezalarının büyük oranda iş müfettişlerince kesildiği görülmekle birlikte, bazılarının GGK denetmeni ve müfettişlerince de kesilebildiği görülmektedir.

5.CEZA YETKİSİNE SAHİP DENETİM ELEMANLARI

5.1. Sosyal Güvenlik Denetmenleri

Sosyal güvenlik alanının denetiminde Sosyal Güvenlik Denetmenleri denetimlerin önemli bir bölümünü yerine getirmektedir. Bu meslek mensuplarının güncel durumda 4 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinde Sosyal Güvenlik Kurumu Başkanlığı altında denetmen istihdam edilebilir şeklinde yer almıştır. Bu meslek mensuplarının kendi alanlarıyla ilgili olarak Sosyal Güvenlik Denetmenliği Yönetmeliği adı altında 2011 yılında bir yönetmeliğin yayımlandığı ve bu yönetmelik ile bu mesleğin kapsamlı olarak ifade edildiği görülmektedir. Bu yönetmelikle birlikte sosyal güvenlik denetmen yardımcılarının mesleğe alınma, yetiştirilme, yarışma ve yeterlik sınavları ile sosyal güvenlik denetmenliğine atanma usul ve esasları, sosyal güvenlik denetmen ve denetmen yardımcılarının görev, yetki ve sorumlulukları ile çalışma usul ve esasları düzenlenmiş ve hüküm altına alınmıştır. Sosyal

Güvenlik Denetmenleri mesleğe yarışma sınavıyla alınıp yeterlik sınavı neticesinde denetmen olarak atanmaktadır.

Sosyal Güvenlik Denetmenleri genel olarak bakıldığında işyerlerinde fiili tespit, işyerlerinin yasal kayıt ve belgelerini incelemesi, iş kazası ve meslek hastalığına ilişkin tespitleri, gelir tespitleri, inşaatların başlangıç, bitiş, metrekare ve yapı sınıflarına ilişkin tespitler gibi birçok konuda görevleri ve bu görevleriyle orantılı da yetkileri mevcuttur. Sosyal Güvenlik Denetmenleri, Sosyal Güvenlik Denetmenliği Yönetmeliğinin yanısıra ayrıca 2020-39 sayılı Genelge ve alt mevzuatı olan Çalışma Talimatı kapsamında faaliyetlerini icra etmektedir. Denetmen ve denetmen yardımcıları bakımından temel kanun 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu ile temel yönetmelik Sosyal Sigorta İşlemleri Yönetmeliğidir. Bu iki ana mevzuat düzenlemesine göre tespitlerini yaparlar ve ilgili raporlarını tanzim ederler.

Sosyal Güvenlik Kurumu'nun güncel verilerine göre toplam 2750 adet denetmen ve denetmen yardımcısı olup bunların çoğunluğu Ankara ve İstanbul illerinde yer almaktadır. Bu iki ili İzmir, Bursa ve Antalya takip etmektedir. Bu beş ilde toplam sayı 1.439'dur. Diğer illere nazaran veya diğer ifadeyle toplam sayıdan yüzde 52 daha fazladır. Çeşitli sebeplerle Kurumdan ayrılan denetmen ve denetmen yardımcısı sayısı yıllara sâri olarak 1061'dir (SGK Eğitim, Araştırma, Geliştirme Merkezi Başkanlığı, 2022, s. 9-12). Sosyal Güvenlik Denetmenleri ve yardımcıları, ülke sathına yayılmış olan il müdürlükleri ve/veya merkez müdürlükleri bünyesinde görev yapmaya devam etmektedir. Her ilde denetmen/denetmen yardımcısı olup devasa ordu niteliği taşımaktadır. Bu minvalde denetim anlayışının hissedilebilir olduğunu ifade edebiliriz. Ancak durum her ne kadar bu şekilde olsa da denetmen ve denetmen yardımcılarının gerek özlük haklarından gerekse de gittikçe yerelleşme meselesinden dolayı çeşitli sorunları olduğu bilinmektedir.

5.2. İş Müfettişleri

İş müfettişleri, 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesine göre Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bünyesinde Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı adı altında örgütlenmişlerdir. Temelde 4857 sayılı İş Kanunu ve alt mevzuatı çerçevesinde hareket etmektedirler. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığında teftiş ve denetleme iş müfettişlerince yapıldığı görülmektedir. Bu kanuna göre iş müfettişleri; 91 inci madde hükmünün uygulanması için iş hayatının izlenmesi, denetlenmesi ve teftişiyle ödevli olan iş müfettişleri, işyerlerini ve eklentilerini, işin yürütülmesi tarzını ve ilgili belgeleri, araç ve gereçleri, cihaz ve makineleri, ham ve işlenmiş maddelerle, iş için gerekli olan malzemeyi 93 üncü maddede yazılı esaslara uyarak gerektiği zamanlarda ve işçilerin yaşamına, sağlığına, güvenliğine, eğitimine, dinlenmesine veya oturup yatmasına ilişkin tesis ve tertipleri her zaman görmek, araştırmak

ve incelemek ve bu Kanunla suç sayılan eylemlere rastladığı zaman bu hususta Cumhurbaşkanınca çıkarılan yönetmelikte açıklanan şekillerde bu halleri önlemek yetkisine sahiptirler.

İş müfettişleri grup başkanlığı şeklinde örgüt yapısına sahip olan ve çalışma hayatının denetiminde tam yetkili olan meslek memurlarıdır. 657 sayılı Devlet Memurları kanununda ve 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinde düzenlemeleri mevcut olup görevleri bağlamında genel olarak idari teftiş ve çalışma hayatına ilişkin olarak mesai, fazla mesai, iş sağlığı güvenliği, kayıt dışılık, ücret ve benzeri tespitleri yapma noktasında çeşitli görevleri vardır.

5.3. Sosyal Güvenlik Müfettişleri

Sosyal Güvenlik Müfettişleri, Sosyal Güvenlik Kurumu uhdesinde idari teftiş, asgari işçilik uygulamaları, ölümlü iş kazaları ve Sağlık Uygulama Tebliğinden kaynaklı hastane denetimleri gibi çeşitli denetimleri icra etmektedir. 4 sayılı cumhurbaşkanlığı Kararnamesinde Sosyal Güvenlik Kurumu bölümünde yer verildiği görülmektedir. Bu müfettişler, Sosyal Güvenlik Kurumu'nun bir hizmet birimi olan Rehberlik ve Teftiş Başkanlığına bağlı olarak görevlerini ifa etmektedirler.

Erol (2021)'a göre; ''Merkezi denetim personeli, Sosyal Güvenlik Kurumu Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı bünyesinde, üç büyük ilde (İstanbul, Ankara ve İzmir) grup başkanlıklarında yer almakta ve ulusal ölçekte denetimler yapmaktadır. Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı, SGK Başkanına bağlıdır, "sosyal güvenlik müfettişleri" de Başkan adına çalışırlar.'' Buradan hareketle SGK müfettişlerinin ülke sathında teftişler gerçekleştirdiğini ve görevleri bağlamında hem Kurum için idari teftiş hem de piyasa denetimi manasında ölümlü iş kazaları, hastane teftişleri, asgari işçilik uygulamalarına ilişkin teftişlerin olduğu görülmektedir.

6.TÜRK ÇALIŞMA HAYATININ DENETİMİNE İLİŞKİN BİR MODEL ÖNERİSİ

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından 19 Haziran 1947 tarihinde kabul edilen, 13.12.1950 tarihli 5690 sayılı Kanunun; 05 Mart 1951 tarihinde ülkemizde yürürlüğe konulan ILO'nun 81 sayılı İş Teftiş Sözleşmesinin 4'ncü maddesinde "işgücü denetimi, merkezi bir otoritenin gözetim ve denetimi altına alınacaktır" hükmü ile yine aynı şekilde ILO'nun İş Teftiş Sözleşmesinin 6'ncı maddesinde " sosyal güvenlik denetim birimi, statüleri ve hizmet koşulları, istihdam şekilleri güvence altına alınan ve hükümet değişikliklerinden ve uygunsuz dış etkenlerden bağımsız olan kamu görevlilerinden oluşacaktır " hükmü açık bir şekilde yer almaktadır.

Diğer taraftan Türkiye olarak bu sözleşmeye göre çalışma hayatını ve çalışma hayatının denetiminde yer alan kurum ve kuruluşlarını sözleşmede belirdiği istikamette düzenleyeceğini taahhüt etmiş bulunmaktadır. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın denetim birimi olan Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı bünyesinde iş müfettişleri, Bakanlığının ilgili kuruluşu olan Sosyal Güvenlik Kurumu

Başkanlığı bünyesindeki kurum müfettişleri, aynı şekilde Kurum bünyesindeki Sosyal Güvenlik Denetmenlerinden oluşan bu üç farklı birim tarafından çalışma hayatının teftiş ve denetimi yürütülmektedir. Türkiye'nin imzaladığı ve tarafı olduğu Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (International Labour Organization) 81 sayılı Sözleşmesinde belirtili çalışma hayatının teftiş ve denetimine dair birlik, bağımsızlık ile merkezlilik ana ilkesine aykırılık teşkil edecek şekilde bu yapı çalışma hayatının denetiminde çok başlılık ile yetki ve görev kargaşası, diğer taraftan ise işverenler, ve sigortalılar açısından ise gerek emek gerek zaman kaybının artmasına, denetim süreçlerinin ciddi manada uzamasına, denetimin etkin ve verimli olması ana presine aykırı mükerrer denetim faaliyetlerinin ortaya çıkmasına neden olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Görev-Yetki Çalışması

	İş Müfettişleri	**Sosyal Güvenlik Müfettişleri**	**Sosyal Güvenlik Denetmenleri**
Usulsüzlük Denetimler			
İş Mevzuatına göre	**X**		
Sosyal Güvenlik mevzuatına göre		**X**	**X**
İş sağlığı ve güvenliği mevzuatına göre	**X**		
İdari Teftiş			
Bakanlık	**X**		
Sosyal Güvenlik Kurumu		**X**	**X**
Kayıt Dışı İstihdamla Mücadele			
Şikayet üzerine denetim		**X**	**X**
Planlı sektörel denetim	**X**	**X**	**X**
İş Kazası Denetimleri	**X**	**X**	**X**
Asgari İşçilik Denetimleri		**X**	**X**
Sağlık Hizmet Sunucularının Denetimi		**X**	**X**

Tabloda görüldüğü üzere üç farklı meslek grubunun birbirine benzeyen hatta bazı noktalarda birbiri ile kesişen görev tanımları bulunmaktadır. Bu durumun çalışma ve sosyal güvenliğe ait denetimlerde; denetim maliyetini artırdığı, gereksiz ve mükerrer denetimlere neden olduğu ve denetimin etkinliğini zayıflattığı değerlendirilmektedir. Ayrıca ekin olmayan bir denetim sisteminin kayıt dışı istihdam başta olmak üzere çalışma hayatı ile ilgili birçok sorunu önlemek yerine bunların varlığına neden olduğu ifade edilmektedir (Tan, 2021: 17-20).

Sosyal Güvenlik Kurumu özelinde bir değerlendirme yapıldığında; 5510 Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununda denetim ve teftişe dair kanun hükümlerinde "Kurumun denetim ve kontrolle görevli memurları" ifadesi yer verildiği görülmektedir.

Kurumun denetim ve kontrolle görevli memurları ifadesinden ne anlaşılması gerektiği ise; 31/5/2006 tarihli ve 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanununun sosyal sigorta hükümleri ile getirilen hak ve yükümlülükleri ve sosyal sigorta işlemlerine ilişkin usul ve esasları düzenlemek amacı ile yürürlüğe konulan Sosyal Sigorta İşlemleri Yönetmeliğinin "Kontrol, Denetim, Soruşturma" başlıklı birinci bölümünün 114'ncü maddesinde (Değişik:RG-21/8/2013-28742) "Kurumun denetim ve kontrol ile görevlendirilmiş memurları, 5502 sayılı Sosyal Güvenlik Kurumu Kanununda belirtilen Kurum müfettişleri ile sosyal güvenlik denetmenleridir." hükümlerine dair yasal düzenlemenin karşımıza çıktığı görülmektedir.

Gerek 5502 sayılı Sosyal Güvenlik Kurumu Kanunu gerek ise 5510 sayılı sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu ile Sosyal Sigorta İşlemleri Yönetmeliği bir bütün olarak ele alındığında, kurumun iş ve işlemlerinin denetim ve kontrolü ile ilgili olarak "müfettiş" "denetmen" ayrımına gitmeyip, "Kurumun denetim ve kontrol ile görevlendirilmiş memurları" genel ifadesinin kullanıldığı, her iki meslek grubuna ait görev ayrımının alt mevzuat düzenlemeleri yoluyla yapılmıştır.

Sosyal Güvenlik Kurumunda, denetim ve kontrol ile görevli her iki meslek grubu olan gerek sosyal güvenlik denetmenleri gerekse sosyal güvenlik müfettişlerinin 2021 yılı içerisinde gerçekleştirilen denetim ve inceleme faaliyetleri karşılaştırıldığında; kurumda görevli denetmenler tarafından denetlenen iş yeri sayısının 145.906 iken müfettişlerce denetlenen iş yeri sayısının 9.304 olduğu, denetmenler tarafından sonuçlandırılan denetim gerekçesi sayısının 254.318, kayıt dışı olarak çalıştığı tespit edilen kişi sayısının denetmenlerde 1.031.437, müfettişlerde ise 1.039 olduğu, denetmenler tarafından denetlenen iş yeri, tespit edilen kayıt dışı çalışan kişi sayısı ve sonuçlandırılan görev emirleri ile diğer denetim faaliyetleri yönünden müfettişlerden çok daha fazla olduğu, diğer farklı bir tespitin ise denetmenlerin özellikle çalışma hayatının denetiminde daha etkin olduğu, söz konusu istatistiklerden anlaşılmaktadır.

Model önerimiz bağlamında SGK denetmenliği, SGK müfettişliği ve Bakanlık iş müfettişliğinin tek çatı altında birleştirilmek suretiyle "çalışma ve sosyal güvenlik müfettişi" unvanı da verilerek Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı bünyesinde, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Rehberlik ve Teftiş Başkanlığının bir hizmet birimi olarak kurulması gerekmektedir. Bu birim kuşkusuz ki bakanlığa bağlı olarak görevlerini ifa etmelidir. Birleşme sonrası grup başkanlıklarının kurulması ve ülke geneline bu grup başkanlıklarının yayılması sağlanmalıdır. Bahsi geçen grup başkanlıkları özellikle piyasa denetimine yoğunlaşmalıdır. Çalışma ve sosyal güvenlik müfettişleri; SGK, İŞKUR ve çalışma

hayatının tüm konularına giren hususlarda denetimde tam yetkili olmalıdır. Grup başkanlıkları sayesinde idari teşkilat içerisinde piyasa denetiminin ağırlığı ve etkinliği ortaya konulmuş olacaktır. Diğer yandan söz konusu grup başkanlıklarının kurulması ile beraber; teftiş ve denetim mekanizması daha etkin, denetim ve teftiş süreleri de hali hazırda bulunan duruma kıyasla daha kısa olacaktır.

Bu işleyiş içerisinde müfettişler, grup başkanlıklarının kapsamına giren illerdeki sosyal güvenlik ve çalışma hayatına ilişkin süreçleri yakından incelemek suretiyle olay ve olgulara daha özenle yaklaşma ve etkinliğin arttığı sürecin bir parçası olacaklardır. Bu bağlamda müfettişlerin temel görevi sosyal güvenlik, iş kur ve çalışma bakanlığının konularına bütüncül yaklaşma fırsatı bulup ilgili raporlama işleminin tek elden sonuçlandırılması esas olacaktır. Bu kapsamda temel görevi idari teftiş hariç piyasa denetimi kapsamında inceleme, tespit, denetim ve teftiş hizmetlerinin icrasını teşkil edecektir.

7.SONUÇ

Bu çalışmada çalışma hayatının denetiminin sağlıklı ve etkin bir şekilde işlemediği, denetlenen işyeri sayılarının görece az olduğu, kayıt dışılık unsurunun bir türlü sonlandırılamadığı gibi konulardan hareketle bu sorunlu alan hakkında gerek mevzuata dayalı gerekse de uygulamada çeşitli somut adımlara ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır.

Özellikle çalışma hayatındaki çok başlı denetim anlayışının idarenin bütünlüğü ilkesi, kamu yararı kavramı gibi çeşitli hukuki kavram ve ilkelere de aykırılık teşkil ettiği değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda; başta işverenler ve sigortalılar olmak üzere ilgili diğer tüm kesimlerin, kurumsal yapıya duydukları güven unsurunun artırılmasını sağlamak, çalışma ve sosyal güvenlik hayatını ilgilendiren aynı veya birbirleri ile ilişkili tüm konularda farklı farklı denetim birimleri ile karşı karşıya kalmalarını ortadan kaldırmak, emek ve zaman kaybını engellemek, tek bir ödenek düzenlenerek şeffaflığın sağlanması, kamu yararının kişisel yarara nazaran öncelenmesi, kayıt dışı istihdamın en aza indirilmesi, denetlenen işyeri sayısının artırılması, geçici görev olgusu yerine grup başkanlıkları sayesinde daimi denetim anlayışının sağlanması, proaktif bir denetim anlayışına sahip olabilmek ve denetim anlayışının yerel baskılardan kurtulabilmesi maksadıyla SGK denetmenliği, SGK müfettişliği ve Bakanlık iş müfettişliği denetim mekanizmalarının tek bir çatı altında, "çalışma ve sosyal güvenlik müfettişi" ünvanı altında birleştirilebilmesi bakımından Çalışma ve Sosyal Güvenlik Rehberlik ve Teftiş Başkanlığının ve alt grup başkanlıklarının kurulması ve faaliyete başlaması hususu önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Can, S. (2017) ''İdari Para Cezası'', Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, (29): 407-430.

Dewar, A. David. (1985) ''Value for Money Audit; The First 800 Years'', Public Finance and Accountancy, 10-12.

Işık Erol, S. (2021) ‘‘Türk Sosyal Güvenlik Sisteminde Denetim’’, Ankara: İksad Yayınevi.

SGK Eğitim, Araştırma, Geliştirme Merkezi Başkanlığı. (2022) ‘‘Sosyal Güvenlik Kurumu’nun Denetim Yapısının İncelenmesi’’, Ankara: Sosyal Güvenlik Kurumu.

Tan, C. (2021) ‘‘Türkiye’de Çalışma Hayatının Denetiminde Çok Başlılık Sorunsalı’’, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Hayatına Denetmenlerin Bakış Açısı Dergisi, 10: 17-20.

Yasım, Y.K. (2019) ‘‘Emeklilik Hakkı ve Emeklilikte Yaşa Takılanlar’’, Koç. N. (Ed.) Güncel Sosyal ve Mali Sorunlara Yönelik Seçme Yazılar içinde: 127-157, Siyasal Kitabevi, Ankara

ENERJİ TÜKETİMİ ÜZERİNE BİR NEDENSELLİK ANALİZİ*

Mustafa ÖZÇAĞ**

ÖZET

Mal ve hizmet üretimi, ulaşım, aydınlatma ve daha birçok alandaki temel girdilerden biri olan enerjinin kullanım miktarı ve bileşimi ülkelerin kalkınma düzeyi ile yakından ilgilidir. Ekonomilerin gelişmişlik seviyeleri özellikle kullanılan enerjinin miktarını etkilerken, tüketilen enerji özellikle ekonoik büyüme üzerinde de belirleyici olabilmektedir. Diğer taraftan enerji birçok makro ekonomik değişken ile de yakın ilişki içerisindedir. Konu bu açıdan değerlendirildiğinde, enerjinin ülkelerin ekonomik ve sosyal yapıları ile yakın bağlar kurduğu ifade edilebilir. Bu ilişkiler çerçevesinde; Türkiye'de enerji tüketimi ile kişi başına gelir, enerji fiyatları ve kentleşme arasındaki nedensellik ilişkilerini ortaya koyabilmek amacıyla ekonometrik analizelr yapılmıştır. 1980-2020 dönemi için elde edilen bulgular, enerji tüketiminden kişi başına gelir ve kentleşme değişkenlerine doğru bir nedenselliğin bulunduğunu göstermektedir. Aynı zamanda çalışmada kullanılan tüm bağımsız değişkenlerden enerji tüketimine doğru da nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Enerji Fyatları, Kentleşme, Toda-Yamamoto.*

JEL Kodları: *K32, O4, O13.*

A CAUSALITY ANALYSIS ON ENERGY CONSUMPTION

ABSTRACT

The amount and composition of energy, which is one of the basic inputs in the production of goods and services, transportation, lighting and many other fields, is closely related to the development level of the countries. While the development levels of the economies especially affect the amount of energy used, the energy consumed can also be a determinant especially on economic growth. On the other hand, energy is in close relationship with many macroeconomic variables. When the subject is evaluated from this point of view, it can be stated that energy establishes close ties with the economic and social structures of countries. Within the framework of these relations; econometric analyzes were carried out in order to reveal the causal relationships between energy consumption and per capita income, energy prices and urbanization in Turkey. Findings for the 1980-2020 period show that there is a causality

* Bu çalışma, 13-15 Mayıs 2022 tarihleri arasında Anadolu Üniversitesi tarafından Eskişehir'de düzenlenen "VI. Anadolu Uluslararası İktisat Kongresi"nde özet bildiri olarak sunulmuştur.

** Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, AYDIN/TÜRKİYE, mozcag@adu.edu.tr

from energy consumption to per capita income and urbanization variables. At the same time, causality relationships were determined from all independent variables used in the study to energy consumption.

Keywords: *Energy Consumption, Economic Growth, Enegy Prices, Urbanization, Toda-Yamamoto.*

JEL Codes: *K32, O4, O13.*

1.GİRİŞ

Enerji; insan yaşamı için temel bir kaynak, aynı zamanda sürdürülebilir bir kalkınma, sosyal gelişim ve modernizasyon için de vazgeçilmez bir girdi konumundadır. Hayatın temel bileşenlerinden biri olan enerjiye olan talep; artan nüfus, ihtiyaç duyulan mal ve hizmet miktarının yükselmesi ve çeşitlenmesi, sanayileşme, kentleşme gibi çeşitli faktörler nedeniyle sürekli olarak arttırmıştır. Böylesi bir süreç, bu kritik girdinin sahip olduğu önemi de giderek yükseltmiştir. Bunun yanında enerji; bir taraftan ekonomilerin büyüme dinamiklerinin ana bileşenlerinden biri iken, ortaya çıkan büyüme süreçlerinden de etkilenen bir değişken kimliğini kazanmıştır. Glasure ve Lee'nin (1997) ifadesiyle enerji, ekonomik kalkınmada hayati bir oyuncu olarak hareket etmektedir. Diğer taraftan enerji sadece uluslararası bir mal değil aynı zamanda günümüzün önemli finansal araçlarından da biridir.

Ülkelerin enerji ile olan ilişkileri; Sanayi Devrimi, II. Dünya Savaşı ve 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizi gibi kilometre taşı sayılabilecek süreçlerde farklılıklar göstermiştir. Özellikle II. Dünya Savaşı sonrası dönemde enerji bağlamında fiyat kavramının ön plana çıkmadığı, arz güvenliği sorununun oluşmadığı, enerji ithalatının ekonomiler üzerinde ağır yükler oluşturmadığı görülmektedir (Aydın, 2021:2). 1973 yılındaki petrol krizi ile birlikte enerjinin her zaman ucuz bir girdi olmayacağı, büyüme sürecinde çok daha kritik bir öneme sahip olduğu, özellikle uluslararası alanda ekonomik ve siyasi açıdan önemli bir politika aracı olduğu gibi farklı bakış açıları da gelişmeye başlamıştır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında oluşan bu yeni boyutlar, petrol krizinin ardından literatürde kendine farklı bir alan da açmıştır. Özellikle; büyüme, koruma, geri besleme ve tarafsızlık hipotezleri çerçevesinde farklı nedensellik ilişkileri boyutunda ele alınan akademik çalışmalar günümüzde de popülerliğini korumaktadır (Apergis ve Payne, 2009). Büyüme hipotezinde, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellikten bahsedilirken, koruma hipotezinde bu nedenselliğin yönü tam tersi olmaktadır. Geri besleme hipotezi ise enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı nedensellik ilişkilerinin olduğunu ileri sürmektedir. Son olarak tarafsızlık hipotezi, bu iki değişken arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin bulunmaması durumunu ifade etmektedir. Bu çerçevede, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında var olan nedensellik ilişkisinin yönü de uygulanan enerji ve büyüme politikaları üzerinde de farklı etkiler yaratacaktır.

Ekonomik büyümenin yanında, enerji fiyatları da enerji sistemini etkileyen bir diğer anahtar bileşendir. Enerji piyasaları; arz, tüketim ve özellikle de fiyatlar konusunda yoğun değişkenliklerin yaşandığı piyasalardır. Enerjinin üretim ve tüketim davranışlarını etkileyen tüm faktörler, enerji piyasalarının istikrarını bozabilmektedir. Bu açıdan, ekonomik büyümenin gerçekleştirilebilmesi için yeterli miktarda ve uygun fiyatlı enerjinin temini son derece önemlidir. İktisat bilimi, fiyat kavramının kaynakların etkin bir şekilde dağılımını tahsis etmede önemli bir değişken olduğunu kabul etmektedir. Enerji fiyatlarının optimize edilmesi enerji kaynaklarının kullanımında da etkinlik sağlayacaktır. Fiyat politikasının uygun olmaması, enerji kaynaklarının aşırı kullanımına yol açarak etkinlik kaybına yol açacaktır (Li ve diğerleri, 2022). Bu nedenle; ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve optimal enerji fiyatları gibi konular, yeşil bir kalkınma politikasının uygulanması için uygun enerji politikasının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır.

Kentleşme; kalkınmanın temel bileşenlerinden biri olması ve ulusların gelişmişlik düzeylerinin değerlendirilmesinde önemli bir unsur olarak görülmesine rağmen, su ve hava kirliliği, trafik, katı atık, karbondioksit emisyonu gibi konularda birçok olumsuzluk da meydana getirebilmektedir. Aslında kentleşme, ekonomik büyümenin teşvik edilmesine ve insanların yaşam standartlarının yükselmesine neden olmasına rağmen, enerji tüketimini arttırarak çevre kirliliğine de yol açabilmektedir (Mulali ve diğerleri, 2012).

2.LİTERATÜR TARAMASI

Enerji tüketimi ile diğer makro ekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmaların sayısı oldukça fazladır. Ekonomik büyüme, nüfus artışı, kentleşme, ticari dışa açıklık, karbondioksit emisyonları, sanayileşme, doğrudan yabancı yatırımlar gibi birçok değişken ile enerji tüketiminin ilişkisi birçok akademik çalışmaya konu olmuştur. Bu alandaki öncü araştırmalardan biri; Kraft ve Kraft'ın (1978) çalışmasıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1947-1974 döneminde enerji tüketimi ile gayri safi milli hasıla arasındaki ilişkilerin ele alındığı çalışmada, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu öncü çalışmanın bulguları daha sonra birçok çalışma tarafından da desteklenmiştir. Akarca ve Long (1979), enerji tüketiminden ekonomik büyümenin vekil değişkeni olarak kullandıkları istihdama doğru tek yönlü bir nedenselliğin varlığını ortaya koymuştur. Abosedra ve Baghestani (1989) de, Amerika Birleşik Devletleri için gayri safi yurtiçi hasıla ve enerji tüketimi değişkenleri arasındaki ilişkileri, farklı alt dönemler için analiz etmiş ve tüm alt dönemlerde, gayri safi yurtiçi hasıladan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliğin bulunduğunu tespit etmiştir. Stern (1993), 1947-1990 döneminde, Amerika Birleşik Devletleri'nde enerji kullanımı değişkeninin gayri safi yurtiçi hasılanın granger nedeni olduğuna dair kanıtlar elde edilmiştir. Soytaş ve Sarı (2003); G-7 ülkelerinde, uzun dönemde enerji tüketiminden gayri safi yurtiçi

hasılaya doğru bir nedenselliğin bulunduğunu, kısa dönemde ise iki yönlü bir nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuştur. Apergis ve Payne (2009), 1980-2004 döneminde, Orta Amerika ülkelerinde, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkilerini incelenmiş ve enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru kısa ve uzun dönemde nedensellik ilişkisinin bulunduğunu belirtmişlerdir. Şengül ve Tuncer (2006); Türkiye'de 1960-2000 döneminde, ticari enerji kullanımından gayri safi yurtiçi hasılaya doğru tek yönlü bir nedenselliğin bulunduğunu göstermektedir. Kaplan ve diğerleri (2011), Türkiye'de, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında 1971-2006 yıllarını kapsayan dönemde çift yönlü nedenselliğin bulunduğunu ortaya koymuştur. Shahbaz ve diğerleri (2016), Türkiye'nin de dahil olduğu 11 ülkede, ekonomik büyümenin enerji tüketimine neden olduğu ileri sürülmektedir.

Kraft ve Kraft (1978) ile Akarca ve Long (1979) gibi öncü çalışmalar, ilerleyen süreçlerde ampirik meydan okumalara da maruz kalmışlardır. Akarca ve Long (1980), Yu ve Hwang (1984), Yu ve Choi (1985), Erol ve Yu (1987), Yu ve Jin (1992), Masih ve Masih (1996), Altınay ve Karagöl (2004) enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin bulunmadığını ileri sürmüştür.

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında elde edilen ampirik sonuçların farklılığının, genellikle çalışmalarda kullanılan zaman dilimleri ve yöntem farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir. Bu alandaki erken dönem çalışmalarında, ilgili değişkenlerin zaman serisi özelliklerine bakılmaksızın sıradan EKK yöntemleri kullanılmıştır (Ajaye, 2000). Ayrıca, birçok zaman serisinin düzey değerlerinde durağan olmamasının göz ardı edilmesi de değişkenler arasında yanıltıcı ilişkilerin elde edilmesine yol açmıştır. İlerleyen dönemlerde Granger (1969) ve Sims (1972) testlerine dayalı olarak yapılan nedensellik analizleri ve birçok farklı ampirik yöntemler ile önemli gelişmeler kaydedilmiş ve değişkenler arasındaki ilişkilerin daha gerçekçi ortaya konulması mümkün olmuştur.

Enerji piyasalarının istikrarının değerlendirilmesinde fiyat konusu önemli bir değişkendir. Çünkü fiyatlardaki aşırı dalgalanmalar enerji piyasalarındaki dengeleri de etkilemektedir. Fiyat değişmelerine bağlı olarak tüketimde oluşan değişimler enerji arzı ve talebi üzerinde de etkili olmaktadır. Dolayısıyla enerji fiyatları ile enerji tüketimi arasında yakın bir ilişkinin olduğu söylenebilir. Gouda (1988); Mısır'da, 1972-1988 döneminde enerji fiyatlarının istikrarlı olarak azaldığını, buna karşılık enerji tüketiminin ise %50 oranında artış kaydettiğini göstermiştir. Adjaye (2000), Asya'daki gelişmekte olan ülkeler için yaptığı çalışmasında; enerji tüketimi, gelir ve enerji fiyatları arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi bulmuştur. Brini ve diğerleri (2017); Tunus ekonomisi için, 1980-2011 döneminde, ARDL yöntemini kullanarak enerji fiyatlarındaki artışların yenilenebilir enerji tüketimini arttırdığı yönünde bulgular elde etmiştir. Wang ve diğerleri (2019), 186 ülke üzerine gerçekleştirdikleri analizlerinde, enerji fiyatlarının yüksek ve alt-orta gelir ülkelerinde enerji tüketimini negatif yönde, üst-orta gelirli ülkelerde ise pozitif etkiye sahip olduğunu ileri sürmektedir.

Enerji tüketimi ve kentleşme alanında yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu, kentleşmenin enerji tüketimi üzerinde arttırıcı etkilerinin olduğunu ortaya koymaktadır. Jones (1989), gelişmekte olan 59 ülke için yatay kesit analizini kullanarak, kentleşme, sanayileşme ve nüfus artışı gibi faktörlerin enerji talebini arttırdığını ve kentleşmenin tek başına dünya enerji talebinin belirleyici faktörü olabileceğini ileri sürmüştür. Jones (1991) da kentleşme ile enerji tüketimi arasında pozitif korelasyon olduğunu ortaya koymuştur. Parikh ve Shukla (1995), Imai (1997), Liddle (2004) da aynı yönde bulguları elde eden erken dönem çalışmalarıdır. Shahbaz ve diğerleri (2015), Malezya'da, 1970Q1-2011Q1 dönemi için ARDL Sınır Testi uyguladıkları çalışmada, kentleşmenin enerji tüketiminin granger nedeni olduğunu ileri sürülmektedir. Satroviç ve Dağ (2018)'ın Panel VAR Analizi bulguları, 1996-2015 döneminde, 34 OECD ülkesi üzerinde, kentleşme ve ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerinde pozitif etkisinin olduğunu ortaya koymaktadır. Gümüş ve Altıntaş'ın (2019) Türkiye ekonomisi üzerine ARDL Sınır Testi çalışması, uzun dönemde kentleşme ve ekonomik büyümenin enerji tüketimi üzerinde önemli ve pozitif bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu alandaki erken dönem çalışmaları arasında kentleşme ile enerji tüketimi arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da mevcuttur. Newman ve Kenworthy (1989), Kenworthy ve Laube (1996), Lariviere ve Lafrance (1999), Ewing ve Rong (2008); enerji tüketimi ile kentleşme arasında güçlü bir negatif yönlü ilişki tespit etmişlerdir. Lebe ve Akbaş (2015), Türkiye'de 1970-2011 döneminde, enerji tüketimi üzerinde, ekonomik büyüme, sanayileşme ve finansal gelişmenin öne çıktığını, kentleşmenin ise büyük bir etkisinin olmadığını belirlemiştir.

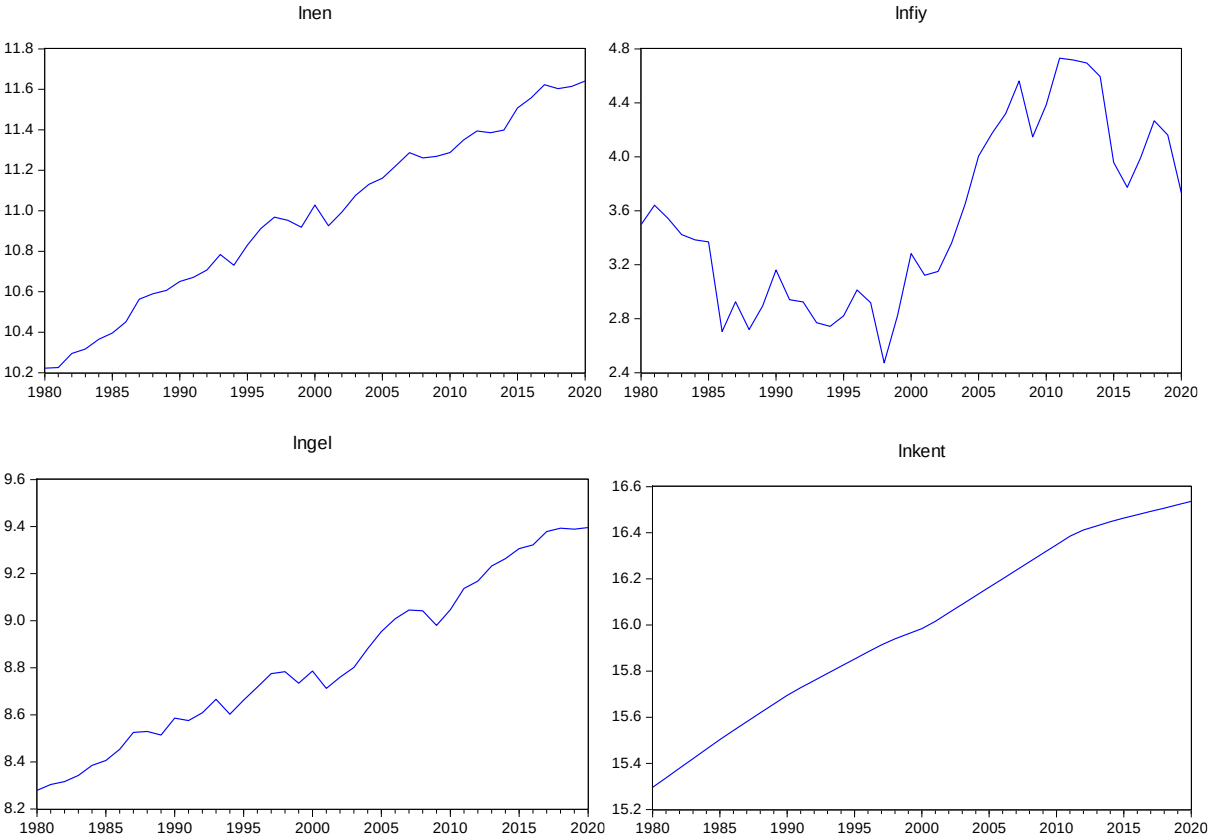
3.MODEL VE VERİ SETİ

Çalışmada kullanılan model aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

$$En_t = \propto_0 + \propto_1 Fiy_t + \propto_2 GEL_t + \propto_3 KENT_t + u_t \quad (1)$$

En_t; bin ton petrol eşdeğeri cinsinden kişi başına nihai enerji tüketimini göstermektedir. Fiy_t; ABD Doları cinsinden varil başına petrol fiyatını, GEL_t; ABD doları cinsinden (2015=100) kişi başına düşen GSYİH'yı, $KENT_t$; kentlerde yaşayan nüfus miktarını, $\propto_0$; sabit terimi ve u_t; hata terimini göstermektedir. Kullanılan tüm değişkenler logaritmaları alınarak analize dahil edilmiştir. Nihai enerji tüketimi verisi, T.C.Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Enerji Denge Tablolarından, diğer tüm veriler ise Dünya Bankası'nın World Development Indeks veritabanından sağlanmıştır. Analizler, E-Views paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Şekil 1. Serilerin Logaritmik Form Grafikleri



4. EKONOMETRİK YÖNTEM VE AMPİRİK SONUÇLAR

4.1.ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Çalışmada kullanılan serilerin durağanlık düzeylerinin tespiti ve maksimum eşbütünleşme derecesinin belirlenebilmesi için ADF Birim Kök Testleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Tablo 1. ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Seriler	Sabitli Model			Trendli ve Sabitli Model		
	Düzey	1.Fark	2.Fark	Düzey	1.Fark	2.Fark
lnen	-0,835	-7,912*	-	-3,539	-7,925*	-
lnfiy	-1,250	-4,801*	-	-1,866	-4,716*	-
lngel	-0,182	-6,603*	-	-2,578	-6,518*	-
lnkent	-1,912	-1,575	-4,502*	-1,017	-2,477	-4,464*
Anlamlılık Düzeyi		**Kritik Değerler**				
%1	-3,605	-3,610	-3,670	-4,205	-4,211	-4,296
%5	-2,936	-2,938	-2,963	-3,526	-3,529	-3,568
%10	-2,606	-2,607	-2,621	-3,194	-3,196	-3,218

Not: *; %1 düzeyde anlamlılığı ifade etmektedir.

ADF test sonuçlarına göre; lenen, lnfiy ve lngel serileri birinci farkları alındığında durağan hale gelirlerken; lnkent serisi ikinci farkı alındığında durağanlaşmaktadır. Bu sonuçlar, maksimum bütünleşme derecesinin (dmax) 2 olduğunu göstermektedir.

4.2.Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi

Seriler arasındaki nedensellik ilişkilerinin belirlenmesi için kullanılan Granger (1996) analizine göre serilerin durağan hale getirilmesi gerekirken, Toda-Yamamoto (1995) yönteminde böyle bir gerekliliğe ihtiyaç duyulmamaktadır. Sonuç olarak, seriler durağanlık derecelerine duyarlı olmadan analize dahil edilmekte ve fark alma işleminden kaynaklanan bilgi kaybının da önüne geçilmiş olmaktadır.

Bu testin uygulanabilmesi için öncelikle Vektör Otoregresif (VAR) modeli kurularak gecikme uzunluğunun (p) tespit edilmesi gerekmektedir. Daha sonra, gecikme uzunluğuna (p) en yüksek bütünleşme derecesi (dmax) ilave edilmesi gerekmektedir. Her iki değerin bilinmesi, kurulacak olan modelin de doğru şekilde tahmin edilmesini sağlayarak veri kaybının önüne geçilmesini sağlamaktadır. Modelin uygulanabilmesinin temel şartı; kullanılan serilerin maksimum bütünleşme derecesinin (dmax), modelin uygun gecikme sayısını (p) geçmemesidir. Bu koşullar altında kurulacak iki değişkenli bir VAR modelinin standart yapısı aşağıdaki gibidir:

$$Y_t = \varphi + \sum_{i=1}^{p+dmax} \alpha_{1i} Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p+dmax} \alpha_{2i} X_{t-1} + \mu_{1t} \quad (2)$$

$$X_t = \varphi + \sum_{i=1}^{p+dmax} \beta_{1i} X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p+dmax} \beta_{2i} Y_{t-1} + \mu_{1t} \quad (3)$$

(2) numaralı denklem hipotezleri:

H_0 : X, Y'nin granger nedeni değildir.

H_1 : X, Y'nin granger nedenidir.

(3) numaralı denklem hipotezleri:

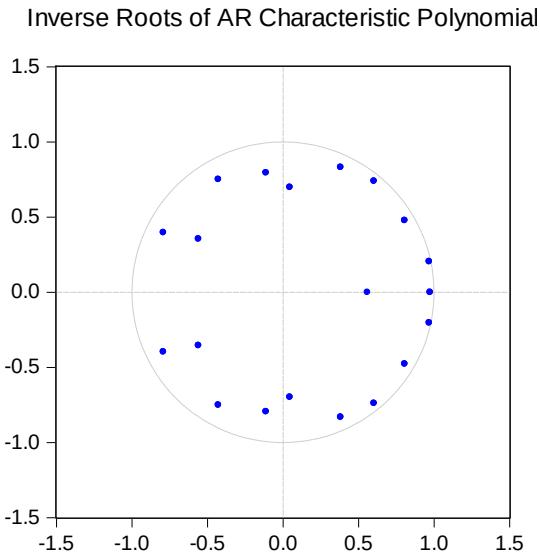
H_0 : Y, X'in granger nedeni değildir.

H_1 : Y, X'in granger nedenidir.

Modelde kullanılacak gecikme uzunluğu; FPE, AIC ve SC kriterlerinin değerleri dikkate alınarak 3 olarak belirlenmiştir. En yüksek eşbütünleşme derecesi (dmax=2) ile optimal gecikme uzunluğu olarak belirlenen (p=3) değerlerinin toplamı sonucunda, 5 gecikmeli bir VAR modelinin oluşturulması gerektiğine karar verilmiştir.

VAR modelinin geçerliliğini test edebilmek amacıyla tanısal testler gerçekleştirilmiş, AR polinomunun ters köklerinin birim çember içinde yer aldığı görülmüştür.

Şekil 2. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri



AR karakteristik polinomu ters köklerinin birim çember içerisinde olması ve modülüs değerlerinin referans aralıklar dışında olmaması nedeniyle VAR modelinin istikrar koşulunu sağladığı ifade edilebilir.

Tablo 2. Otokorelasyon LM Test Sonuçları

Gecikme	LM İstatistik Değeri	Olasılık Değeri
1	12.74437	0.6913
2	11.72562	0.7626
3	25.76427	0.0574
4	20.24840	0.2092
5	9.385400	0.8967
6	10.62503	0.8320
7	19.30039	0.2534
8	13.98869	0.5996

Modelde otokorelasyon sorununun olup olmadığını test etmek üzere LM testi uygulanmış ve %5 anlamlılık seviyesinde, 8 gecikme düzeyinde otokorelasyon sorununa rastlanılmamıştır.

Tanısal testlerde herhangi bir sorunla karşılaşılmaması nedeniyle Toda-Yamamoto nedensellik analizini gerçekleştirebilmek için SUR (Seemingly Unrelated Regression) modeline geçilmiş ve denklemlerdeki katsayılara Wald testi uygulanmıştır. Elde edilen nedensellik analizi sonuçları ise aşağıdaki şekilde raporlanmıştır.

Tablo 3. Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi Sonuçları

Nedenselliğin Yönü	Ki-Kare Test İstatistiği Değeri	Optimal Gecikme Uzunluğuna (p=3) Göre Hesaplanan Olasılık Değeri	Sonuç
Fiyat => Enerji Tüketimi	21,228	0,0001	Nedensellik Var
Gelir => Enerji Tüketimi	20,963	0,000009	
Kentleşme => Enerji Tüketimi	47,709	0,0000000002	
Enerji Tüketimi => Fiyat	6,354	0,0955707665	Nedensellik Yok
Enerji Tüketimi => Gelir	37,404	0,0000000378	Nedensellik Var
Enerji Tüketimi => Kentleşme	16,106	0,0010784081	Nedensellik Var

Tablo 4'teki nedensellik analizi sonuçlarına göre; enerji fiyatları, kişi başına gelir ve kentleşme değişkenlerinden enerji tüketimine doğru nedensellik bulunmaktadır. Aynı zamanda, enerji tüketiminden kişi başına gelir ve kentleşme değişkenlerine doğru da nedensellik bulgularına rastlanmıştır.

5.SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Ekonomik ve sosyal hayatın vazgeçilmez bileşenlerinden biri olan enerji, özellikle ülkelerin ekonomik büyüme süreçlerinde sahip olduğu önemi her geçen gün arttırmaktadır. Ülkelerin büyüme performansları tüketilen enerji miktarı ile ilişkili olmakta, aynı zamanda ortaya çıkan büyüme süreçleri enerji tüketimini de etkilemektedir. Enerji tüketimi, ekonomik büyüme ile bu şekilde karşılıklı ilişki içinde olabilmekte iken farklı değişkenler ile de benzer süreçler ortaya çıkabilmektedir. Artan nüfus düzeylerine paralel olarak ortaya çıkan hızlı kentleşme ve günümüzde uluslararası bir mal niteliği kazanan enerjinin fiyatı bu değişkenler arasında yer almaktadır. Bu çerçevede, Türkiye ekonomisinde 1980-2020 yıllarını kapsayan dönemde, bahsi geçen değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin ortaya konabilmesi amacıyla Toda-Yamamoto Nedensellik Testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; çalışmada kullanılan tüm bağımsız değişkenlerden enerji tüketimine doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bununla birlikte; enerji tüketiminden kişi başına gelir ve kentleşme değişkenlerine doğru da nedensellik bulgusuna rastlanmıştır. Özetle; kişi başına gelir ve kentleşme değişkenleriyle enerji tüketimi arasında çift yönlü, enerji fiyatlarından enerji tüketimine ise tek yönlü bir nedenselliğin bulunduğu ifade edilebilir. Kişi başına gelir ile enerji tüketimi arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığı, incelenen dönemde Türkiye'de Geri Besleme Hipotezi'nin geçerliliğine de işaret etmektedir. Çalışmada elde edilen nedensellik sonuçları literatürdeki bulgularla uyumludur. Türkiye,

diğer gelişmekte olan ülkeler gibi, enerji ihtiyacı hızla artan ve aynı zamanda enerji kaynakları yönünden dışa bağımlı bir ülke konumundadır. Yaşanacak ekonomik büyüme süreçlerinin yanında, giderek artan nüfus miktarı ve hızlı kentleşmenin, enerji tüketimine olan talebi daha da yukarılara çekeceği muhakkaktır. Nedensellik analizi sonuçlarına göre tespit edilen Geri Besleme Hipotezi'nin varlığı, Türkiye'de ekonomik büyümenin enerji tüketimine olan bağımlılığını kritik seviyeye çıkarmaktadır. Bu durum, yaşanabilecek herhangi bir enerji krizinin ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğini, ortaya çıkan ekonomik küçülmelerin enerji tüketimini daha da azaltarak büyümeyi çok daha olumsuz etkileyeceği anlamı taşımaktadır. Bu husus göz önüne alındığında; Türkiye'nin enerji arz güvenliği ve özellikle de enerji verimliliği ve etkinliği gibi alanlarda iyileşmeler sağlaması, sürdürülebilir bir kalkınma sürecinin tesis edilmesi için bu alanlarda gerekli yatırımları yapmasının kaçınılmaz olduğu ifade edilebilir.

KAYNAKÇA

Abosedra, S. ve Baghestani, H. (1989). "New Evidence on the Causal Relationship Between United States Energy Consumption and Gross National Product", The Journal of Energy and Development, Spring, 1989, Vol. 14, No. 2, 285-292.

Adyaje, J. (2000). "The Relationship Between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence From Asian Developing Countries", Energy Economics, 22, 615-625.

Akarca, A.T. ve Long, T.V. (1979). "Energy and Employment: A Time Series Analysis of the Causal Relatonship", Resources Energy, 2, 151-162.

Akarca, A.T. ve Long, T.V. (1980). "On the Relationship Between Energy and GNP: A Re-Examination", Journal of Energy Development, 5, 326-331.

Altınay, G. ve Karagöl, E. (2004). "Structural Break, Unit Root, and The Causality Between Energy Consumption and GDP in Turkey" , Energy Economics, 26, 985-994.

Apergis, N. ve Payne, J. E. (2009). "CO2 emissions, energy usage, and output in central America", Energy Policy, 37(8), 3282-3286.

Aydın, B. (2021). "Kalkınma Literatüründen Hareketle Enerji-Büyüme İlişkisi", Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt:6, Sayı:1, 1-13.

Brini ve diğerleri (2017). "Renewable Energy Consumption, International Trade, Oil Price and Economic Growth Inter-Linkages: The Case of Tunisia", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 76, 620-627.

Erol, U. ve Yu, E.S.H. (1987). "Time Series Analysis of the Causal Relationships Between US Energy and Employment", Resources Energy, 9, 75-89.

Ewing, R., ve Rong, F. (2008). “The Impact of Urban form on US Residential Energy use”, Housing Policy Debate, 19(1), 1-30.

Glasure ve Lee (1997). “Cointegration, Error-Correction, and the Relationship Between GDP and Energy: The Case of South Korea and Singapore”, Resource and Energy Economics, 20, 17-25.

Gouda, A. (1988). "Income and Price Elasticities of Energy Consumption in Egypt: A Time-Series Analysis," Energy Economics, Elsevier, vol. 10(1), 47-58.

Granger, C.W.J. (1969). “Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross Spectral Methods”, Econometrica 37, 424-438.

Gümüş, N. ve Altıntaş, N. (2019). “Ekonomik Büyüme, Kentleşme ve Finansal Gelişmenin Enerji Tüketimine Etkisi: 1969-2015 Türkiye Örneği”, Sakarya İktisat Dergisi, Cilt:8, Sayı:4, 284-296.

H. Imai, H. (1997). “The Effect of Urbanization on Energy Consumption”, Journal of Population Problem, 53 (2) (1997), 43-49.

Jones, D. (1991). “How Urbanization Affects Energy Use in Developing Countries”, Energy Policy, 19 (7) (1991), 621-630.

Jones, D. (1989). “Urbanization and Energy Use In Economic Development”, The Energy Journal, Volume:10, No:4, 29-44.

Kaplan, M. ve diğerleri (2011). “Energy Consumption and Economic Growth in Turkey: Cointegration and Causality Analysis”, Romanian Journal of Economic Forecasting, 2, 31-41.

Kenworthy, J. R., ve Newman, P. W. C. (1989). “*Cities and automobile dependence: a sourcebook*”, Aldershot: Gower.

Kenworthy, J. R., ve Laube, F. B. (1996). “Automobile Dependence in Cities: An International Comparison of Urban Transport and Land Use Patterns with Implications for Sustainability”, Environmental Impact Assessment Review, *16*(4-6), 279-308.

Kraft, J. ve Kraft A., (1978). “On the Relationship Between Energy and GNP”, Journal of Energy and Development, 401-403.

Lariviere, I., ve Lafrance, G. (1999). “Modelling the Electricity Consumption of Cities: Effect of Urban Density”, Energy economics, 21(1), 53-66.

Lebe, F. ve Akbaş, Y. (2015). “Türkiye’de Sanayileşme, Finansal Gelişme, Ekonomik Büyüme ve Kentleşmenin Enerji Tüketimi Üzerindeki Etkisi: Çoklu Yapısal Kırılmalı Bir Araştırma”, Ege Akademik Bakış, Cilt:15, Sayı:2, 197-206.

Li ve diğerleri (2022). "The research on Modeling and Application of Dynamic Grey Forecasting Model Based on Energy Price-Energy Consumption-Economic Growth", Energy, 257.

Masih, A. ve Masih, R. (1996). "Energy Consumption, Real Income and Temporal Causality: Results From a Multi-Country Study Based on Cointegration and Error-Correction Modeling Techniques", Energy Economics, Volume:18, 165-183.

Mulali, U. ve diğerleri (2012). "Exploring the Bi-directional Long Run Relationship Between Urbanization, Energy Consumption, and Carbon Dioxide Emission", Energy, Volume:46, Issue:1, 156-167.

Parikh, J. ve Shukla, V. (1995). "Urbanization, Energy Use, and Greenhouse Effects in Economic Development: Results From a Cross-National Study of Developing Countries", Global Environmental Change, 5 (2) (1995), 87-103.

Satrovic, E. ve Dağ, M. "Energy Consumption, Urbanization and Economic Growth Relationship: An Examination on OECD Countries", Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl:11, Sayı:22, 315-324.

Shahbaz, M. ve diğerleri (2016). "Time-Varying Analysis of CO2 Emissions, Energy Consumption, and Economic Growth Nexus: Statistical Experience in Next 11 Countries". Energy Policy, 98, 33-48.

Shahbaz, M. ve diğerleri (2015). "The Effect of Urbanization, Affluence and Trade Openness on Energy Consumption: A Time Series Analysis in Malaysia", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 47(C), 683-693.

Sims, C.A. (1972). "Money, Income and Causality", The American Economic Review 62, 540-552.

Soytaş, U. ve Sarı, R. (2003). "Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 Countries and Emerging Markets", Enrgy Economics, Volume:25, Issue:1, 33-37.

Stern, D. (1993). "Energy Use and Economic Growth in the USA: A Multivariate Approach", Energy Economics, 15 (1993), 137-150.

Şengül, S. ve Tuncer, İ. (2006). "Türkiye'de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme: 1960-2000", İktisat İşletme ve Finans Dergisi, Cilt:21, Sayı:242, 69-80.

Toda, H.Y. ve Yamamoto, T. (1995). "Statistical Inference in Vector Auto regressions with Possibly Integrated Processes", Journal of Econometrics, 66(1-2), 225-250.

Yu, E.S.H. ve Jin, J.C. (1992). "Cointegration tests of energy consumption, income, and employment", Resources and Energy, Volume 14, Issue:3, 259-266.

Yu, E.S.H. ve Choi, J.Y. (1985). “The Causal Relationship Between Energy and GNP: An International Comparison”, Journal of Energy Development, 10, 249-272.

Yu, E.S.H. ve Hwang, B.K. (1984). “The Relationship Between Energy and GNP: Further Results”, Energy Economics, 6, 186-190.

Yu, E. ve Jin, J. (1992). “Cointegration Tests of Energy Consumption, Income, and Employment”, Resource and Energy, Volume:14, Issue:3, 259-2.