

JLECON

JOURNAL OF LIFE ECONOMICS

International Peer-
Reviewed and Open
Access Electronic Journal

Uluslararası Hakemli ve
Açık Erişimli Elektronik
Dergi

E-ISSN : 2148-4139

DOI : 10.15637/jlecon



HOLISTENCE
publications

<https://journals.gen.tr/jlecon>



ISSUE

2

VOLUME/CİLT: 9
YEAR/YIL: 2022

JLECON

JOURNAL OF LIFE ECONOMICS

E-ISSN: 2148-4139
DOI: 10.15637/jlecon

International Peer-Reviewed and Open Access Electronic Journal
Uluslararası Hakemli ve Açık Erişimli Elektronik Dergi

Volume/Cilt: 9

Issue/Sayı: 2

Year/Yıl: 2022

Web: <https://journals.gen.tr/jlecon>

E-mail: jlecon1@gmail.com

Address: Sarıcaeli Köyü ÇOMÜ Sarıcaeli Yerleşkesi,
Teknopark, No:29, D.119, Merkez-Çanakkale / TURKEY

ABSTRACTING & INDEXING DİZİN & İNDEKS

ProQuest	Index of Turkish Education
CEEOL (Central and Eastern European Online Library)	Bielefeld Academic Search Engine: BASE
ideas	Genamics Journal Seek
EconPapers	Asos Index
Socionet	Arastirmax
Index Copernicus (ICV: 72.31)	Open Academic Journals Index (OAJI)
CABI	Impact Factor Services for International Journals (IFSIJ)
Microsoft Academic Search	Advanced Science Index
PKP INDEX	Scientific Indexing Services (SIS)
Google Scholar	The Directory of Research Journal Indexing (DRJI)
RePEc	Directory of Indexing and Impact Factor (DIIF)
Crossref	The Cite Factor
EduIndex (0,58)	Open Educational Resources Commons (OER Commons)
Applied Science & Technology Source(EBSCO Host)	Open Access Library
Applied Science & Technology Source Ultimate(EBSCO Host)	Quality Factor
Business Source Complete(EBSCO Host)	The International Services For Impact Factor and Indexing (ISIFI)
Business Source Corporate Plus(EBSCO Host)	WorldWideScience
Business Source Elite(EBSCO Host)	Cosmos Impact Factor
Business Source Premier(EBSCO Host)	SOCOLAR
Business Source Ultimate(EBSCO Host)	Jour Informatics
The European Reference Index (ERIHPLUS)	Akademik Dizin
EconBiz	Journal Index.net
Directory of Open Access Journal (DOAJ)	Index Islamicus
J-Gate	Scimatic
Ulrichsweb: Global Serials Directory	
Infobase Index (IBI Factor 2015= 3,56)	
Euroasian Scientific Journal Index (ESJI)	
MIAR : Information Matrix for the Analysis of Journals (ICDS= 5.3)	

ABOUT THE JOURNAL

Journal of Life Economics

(E-ISSN: 2148-4139) is an international peer-reviewed and periodical journal. It has been published since 2014. It aims to create a forum where the economic fundamentals of life are discussed. In this perspective, it brings together the views and studies of academics, researchers and professionals who shape their work on the basis of economy. High quality theoretical and applied articles are published. Journal of Life Economics includes studies in fields such as Economics, Business and Marketing, Finance, Accounting, Banking, Econometrics, Labor Economics and so on.

The articles in the Journal is published in 4 times a year; WINTER (January), SPRING (April), SUMMER (July) and AUTUMN (October).

Journal of Life Economics is open access electronic journal. Each paper published in the Journal is assigned a DOI® number, which appears beneath the author's affiliation in the published paper. The authors are required to pay the publication fee to the related account in order for the articles to be published in the journal

The journal is abstracted/indexed in Index Copernicus, CEEOL, Google Scholar, Ulrichsweb, EBSCOHost, SOBIAD, DOAJ and so on.

Papers are wellcomed both in English and Turkish.

Send your manuscript to the editor at <https://journals.gen.tr/jlecon/user/register/>

For any additional information, please contact with the editors at jlecon1@gmail.com

Owner

HOLISTENCE PUBLICATIONS

Contact

Adress: Sarıcaeli Köyü ÇOMÜ Sarıcaeli Yerleşkesi
No:29, D.119, Merkez-Çanakkale / TURKEY
Tel: +90 530 638 7017

WEB : <https://journals.gen.tr/jlecon/>

E-mail : journals@holistence.com

GSM 1: +1 (734) 747-4665 / WhatsApp

GSM 2: +90 530 638 7017 / WhatsApp

DERGİ HAKKINDA

Journal of Life Economics

(E-ISSN: 2148-4139), 2014'de yayın hayatına başlayan uluslararası hakemli ve süreli bir dergidir. Dergi, yaşamın ekonomik temellerinin tartışıldığı bir forum oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu çerçevede, ekonomi temelinde çalışmalarını şekillendiren akademisyenler, araştırmacılar ve profesyonellerin görüş ve çalışmalarını bir araya getirmektedir. Yüksek kalitede teorik ve uygulamalı makalelere yer verilmektedir. Journal of Life Economics, Ekonomi, İşletme ve Pazarlama, Finans, Muhasebe, Bankacılık, Ekonometri, Çalışma Ekonomisi gibi alanlarda yapılmış çalışmaları yayınlamaktadır.

Dergi; KIŞ (Ocak), BAHAR (Nisan), YAZ (Temmuz) ve GÜZ (Ekim) dönemleri olmak üzere yılda 4 sayı olarak yayımlanmaktadır.

Journal of Life Economics, açık erişimli elektronik bir dergidir. Dergide yayımlanan tüm makalelere DOI numarası atanmaktadır. Dergi, başta Index Copernicus, CEEOL, EBSCOHost, Google Scholar, Ulrichsweb, DOAJ olmak üzere çeşitli uluslararası indeks tarafından taranmakta olup birçok indeks tarafından da değerlendirmeye alınmıştır.

Derginin yayın dili Türkçe ve İngilizce'dir.

Yazılar, Makale Takip Sistemi üzerinden elektronik ortamda gönderilmektedir. Makalelerinizi, <https://journals.gen.tr/jlecon/user/register/> adresinden online olarak yükleyebilirsiniz.

Ayrıntılı bilgi için: jlecon1@gmail.com adresine mail atabilirsiniz.

Sahibi

HOLISTENCE PUBLICATIONS

İletişim Bilgileri

Adress: Sarıcaeli Köyü ÇOMÜ Sarıcaeli Yerleşkesi
No:29, D.119, Merkez-Çanakkale / TÜRKİYE
Tel: +90 530 638 7017

WEB : <https://journals.gen.tr/jlecon/>

E-mail: journals@holistence.com

GSM 1: +1 (734) 747-4665 / WhatsApp

GSM 2: +90 530 638 7017 / WhatsApp

EDITORS/EDİTÖRLER

EDITORS IN CHIEF/BAŞ EDİTÖRLER

Özge UYSAL ŞAHİN

Assoc. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University,
Çanakkale Faculty of Applied Sciences, Department of
Health Management, Çanakkale, TURKEY,
e-mail: ozge@comu.edu.tr

CO-EDITORS/YARDIMCI EDİTÖRLER

Turgay BERKSOY

Prof. Dr., Marmara University, Faculty of Economics,
Department of Public Finance, İstanbul, TURKEY,
e-mail: tberksoy@marmara.edu.tr

Elda DOLLİJA

PhD., University College "Beder", Faculty of Technology
and Business, Department of Economics and Business,
ALBANIA, e-mail: edollija@beder.edu.al

GUEST EDITOR/KONUK EDITOR

Sinan ALÇIN

Prof. Dr., İstanbul Kültür University, Faculty of
Economics and Administrative Sciences, Department of
Economics, İstanbul, TURKEY, e-mail: s.alcin@iku.edu.tr

SECTION EDITORS/ALAN EDİTÖRLERİ

Finance, Accounting and Banking

Halis KALMIŞ

Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University, Biga
Vocational High School, Department of Accounting and
Taxation, Çanakkale, TURKEY,
e-mail: hkalmis@comu.edu.tr

Economic Development And International Economy

Mehmet ŞİŞMAN

Prof. Dr., Marmara University, Faculty of Economics,
Department of Economics, İstanbul, TURKEY,
e-mail: msisman@marmara.edu.tr

Economic Policy

İrfan KALAYCI

Prof. Dr., İnönü University, Faculty of Economics and
Administrative Sciences, Department of Economics,
Malatya, TURKEY, e-mail: irfan.kalayci@inonu.edu.tr

Economic Theory

Zahide AYYILDIZ ONARAN

Assoc. Prof. Dr., İstanbul University, Faculty of
Economics, Department of Economics, İstanbul,
TURKEY, e-mail: zayyildiz@istanbul.edu.tr

Economic History

Burcu KILINÇ SAVRUL

Assoc. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University,
Biga Faculty of Economics and Administrative Sciences,
Department of Economics, Çanakkale, TURKEY,
e-mail: kilincburcu@hotmail.com

Labor Economics

Gürol ÖZCÜRE

Prof. Dr., Ordu University, Unye Faculty of Economics
and Administrative Sciences, Department of Labour
Economics and Industrial Relations, Ordu, TURKEY,
e-mail: gozcure@odu.edu.tr

LANGUAGE EDITOR(S) / DİL EDİTÖRLERİ

Melis MÜLAZIMOĞLU

Assist. Prof. Dr., Ege University, Faculty of Literature,
Department Of American Culture and Literature, İzmir,
TURKEY, e-mail: meliserkal@yahoo.com

Yonca DENİZARSLANI

Assist. Prof. Dr., Ege University, Faculty of Letters,
Department of American Culture and Literature, İzmir,
TURKEY, e-mail: yonca.denizarslani@ege.edu.tr

Nesrin YAVAŞ

Assist. Prof. Dr., Ege University, Faculty of Letters,
Department of American Culture And Literature, İzmir,
TURKEY, e-mail: nesrinyavas@yahoo.com

TECHNICAL EDITOR/ TEKNİK EDİTÖR

Cumali YAŞAR

Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University, Education
Faculty, Department of Computer and Instructional
Technology Education, Çanakkale, TURKEY,

MANAGING EDITOR/SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ

Laura AGOLLI

Oakland University Masters in Public Administration
with specialization in Healthcare Administration, USA,
e-mail: lagolli@oakland.edu

DESIGNER/DİZGİ VE TASARIM

İlknur HERSEK SARI

Holistence Academy, TURKEY
e-mail: dizgi.holistence@gmail.com

EDITORIAL BOARD/EDİTORYAL KURUL

Prof. Dr. Ahmet KESİK,

Istanbul Gedik University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Public Finance, TURKEY, e-mail: ahmetkesik@gedik.edu.tr

Prof. Dr. Ali AKDEMİR,

Arel University, Faculty of Economics and Administrative Sciences , Business Administration, TURKEY, e-mail: aliakdemir@arel.edu.tr

Prof. Dr. Amer Al ROUBAIE,

Ahlia University, College of Business and Finance, Accounting & Economics Department, BAHREYN, e-mail: aalroubaie@ahlia.edu.bh

Prof. Dr. Igor PUSTYLNICK,

Conestoga College, Department of IT and Accounting, CANADA, e-mail: i.pustylnick@swissmc.ch

Prof. Dr. Malgorzata Magdalena HYBKA,

Poznan University of Economics and Business, Department of Public Finance, Faculty of Economics, POLAND, e-mail: malgorzata.hybka@ue.poznan.pl

Prof. Dr. Mine KARATAŞ ÖZKAN,

University of Southampton, Southampton Business School, UK, e-mail: M.Karatas-Ozkan@soton.ac.uk

Prof. Dr. Sergii BURLUTSKI,

Academician of Academy of Economic Sciences of Ukraine, Department of Enterprise Economy, Donbass State Engineering Academy, UKRAINE, e-mail: magistrdr@gmail.com

Prof. Dr. Panagiotis KYRİAZOPOULOS,

Graduate Technological Education Institute of Piraeus, Department of Business and Administration, (Emeritus Professor), GREECE, e-mail: pkyriaz@teipir.gr

Prof. Dr. Slobodan CEROVIC,

Singidunum University, Faculty of Tourism and Hospitality, Department of Tourism and Hospitality Management, SERBIA, e-mail: scerovic@singidunum.ac.rs

Assoc. Prof. Dr Amran AWANG,

Univesiti Teknologi Mara, Faculty of Business Management, MALAYSIA, e-mail: amranawang@yahoo.com

Assoc. Prof. Dr Elizabeta MITREVA,

Goce Delcev Üniversitesi, Turizm ve İşletme Lojistiği Fakültesi, MAKEDONIA

Assoc. Prof. Dr. Larissa BATRANCEA,

Babes-Bolyai University Cluj-Napoca, Faculty of Business, ROMANIA, e-mail: larissabatrancea@gmail.com

Assoc. Prof. Dr. Faruk BALLI,

Massey University, School of Economics and Finance, NEW ZELLAND, e-mail: f.balli@massey.ac.nz

Assoc. Prof. Dr Goran ILIK,

University of St. Clement of Ohrid, Law Faculty, Bitola, MACEDONIA, e-mail: ilic_rm@yahoo.com

Assoc. Prof. Dr. Himanshu AGARWAL,

DN College, Faculty of Commerce & Business Administration, INDIA, e-mail: dr_hagarwal@yahoo.com

Assoc. Prof. Dr. Olena YERMOSHKINA,

The National Mining University, Department of Economic Analysis and Finance, UKRAINE, e-mail: eev@ua.fm

Dr. Elizabeth STINCELLI,

University of Phoenix, School of Advanced Studies, Department of Business Management, USA, e-mail: lstincelli@msn.com

Dr. Jolita DUDAITE,

Mykolas Romeris University, Institute of Educational Sciences and Social Work, LITHUANIA, e-mail: jolitad@mruni.eu

Dr. Jollie ALSON,

University of Perpetual Help System Dalta, Collage of Business Administration and Accountancy, PHILIPPINES, e-mail: jnalseduc@yahoo.com.ph

Dr. Renalde HUYSAMEN,

University of Free State, Business School, Organisational Behaviour Department, SOUTH AFRICAN REPUBLIC, e-mail: huysamenca@ufs.ac.za

REFEREES IN THIS ISSUE/BU SAYININ HAKEMLERİ

Selay Giray YAKUT,

Prof. Dr., Marmara University/TURKEY

Mehmet ŞAHİN,

Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University/TURKEY

Sevda AKAR,

Assoc. Prof. Dr., Bandırma Onyedi Eylül University/TURKEY

Nilay KÖLEOĞLU,

Assoc. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University/TURKEY

Senem NART,

Assoc. Prof. Dr., Bandırma Onyedi Eylül University/TURKEY

Dilek AKBAŞ AKDOĞAN,

Assist. Prof. Dr., İstanbul Medeniyet University/TURKEY

Merve ERTOK ONURLU,

Assist. Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart University/TURKEY

Deniz KOÇAK ERTÜRK,

Dr., Osmaniye Korkut Ata University/TURKEY

"This page is left blank for typesetting"



HOLISTENCE
publications

Bu sayfa dizgiden dolayı boş bırakılmıştır

CONTENTS / İÇİNDEKİLER

RESEARCH ARTICLE / ARAŞTIRMA MAKALESİ

The influence of leverage, tax planning, and company size on stock return with investment risk as a moderating variable

Firmansyah & Cris Kuntadi & Lin Oktris

53

RESEARCH ARTICLE / ARAŞTIRMA MAKALESİ

Endüstri 4.0 teknolojilerinin iş gücü ve işin geleceğine etkileri

The effects of industry 4.0 technologies on the future of workforce and professions

Tuğba Özışık & Begüm Erdil Şahin

81

RESEARCH ARTICLE / ARAŞTIRMA MAKALESİ

Türkiye'nin yaşam memnuniyetine mekansal etkinin analizi

Analysis of the spatial impact on Turkey's life satisfaction

Özlem Ergüt & A. Mete Çilingirtürk

65

RESEARCH ARTICLE / ARAŞTIRMA MAKALESİ

Testing the middle income trap for upper middle income countries by fourier cointegration

Ayşe Esra Peker & Merve Nur Çak

97

"This page is left blank for typesetting"



HOLISTENCE
publications

Bu sayfa dizgiden dolayı boş bırakılmıştır

The influence of leverage, tax planning, and company size on stock return with investment risk as a moderating variable

Firmansyah¹ 

Cris Kuntadi² 

Lin Oktris² 

1 Master of Accounting, Universitas Mercubuana, Department of Accounting, Jakarta, Indonesia, e-mail: firmansyah.jhont@gmail.com
2 Dr., Universitas Mercubuana, Department of Accounting, Jakarta, Indonesia, e-mail: cris.kuntadi@mercubuana.ac.id
3 Dr., Universitas Mercubuana, Department of Accounting, Jakarta, Indonesia, e-mail: lin.oktris@mercubuana.ac.id

Abstract

This study explores the effect of leverage, tax planning and firm size on stock returns with investment risk as a moderating variable. The research method used is causal quantitative. The population in this study is the consumption industry sector companies indexed on the Indonesia Stock Exchange for the period 2015 to 2019. The sampling technique using the purpose sampling method obtained 100 samples. The data analysis of this study used a partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) approach with Smart PLS 3.3. The results showed that leverage, tax planning and firm size had no significant effect on stock returns. Investment risk is not able to moderate the effect of leverage, tax planning and firm size on stock returns.

Keywords: leverage, tax planning, firm size, stock return, investment risk.

Jel codes: G32, H26, L25, G14, E22

Citation/Atıf: FIRMANSYAH, KUNTADI, C. & OKTRIS, L. (2022). The influence of leverage, tax planning, and company size on stock return with investment risk as a moderating variable. *Journal of Life Economics*. 9(2): 53-64, DOI: 10.15637/jlecon.9.2.01

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:
Firmansyah
E-mail: firmansyah.jhont@gmail.com



Bu çalışma, Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. INTRODUCTION

The amount of stock return is influenced by technical and fundamental information. This data is used by companies and stakeholders to estimate returns, risks, and other variables related to stock movements in the capital market. The consumption industry sector is attractive, has potential, and is very promising for investment in it, but it is quite worrying because this sector is difficult to predict and is heavily influenced by the country's economic situation.

Phenomena regarding returns include the return of the consumer sector index on the IDX during 2018 of -14% due to selling pressure from foreign investors. This return is lower than the decline in JCI by 8.4% and is the lowest return in the last ten years. Other causes are Indonesia's macro economy is not enthusiastic, elections, retail sector sales have not recovered (Widowati, 2018). IHSG yields on a monthly basis in the third quarter of the last 10 years (2010-2019). As a result, the JCI recorded seven corrections and strengthened only three times, due to the Hong Kong economic recession and the release of domestic economic growth which fell in the third quarter of 2019 (Kevin, 2019).

Furthermore, the phenomenon of risk is a problem experienced PT. Asuransi Jiwasraya was unable to pay investors' claims because the company did not get a return on its investment assets. The reason is the change in profit which is indicated by an increase in premium reserves, the management of financial portfolios with high risk to obtain high returns is not directly proportional to the assets of large companies and does not necessarily promise large profits resulting in default on returns (Alijoyo, 2021). Then the ratification of PSAK 74 which is the adoption of IFRS 17 concerning Insurance Contracts. This rule will make the financial statements of insurance companies more competitive with other industries. Because it requires proper separation between the income generated by the insurance business with the income from investment activities and this will reduce profit manipulation. so that stakeholders will get transparent financial reports (IAI, 2020).

Among the studies that discuss stock returns

include; Research on the relationship between leverage and stock returns was conducted (Budiharjo, 2018) that leverage has an insignificant positive effect on stock returns. In contrast to the results conducted by (Muradoğlu and Sivaprasad, 2014), (Abdullah, 2015), (Adiwibowo, 2018), (Aharon and Yagil, 2019) states that leverage has a significant impact on stock returns.

Furthermore, the relationship between tax planning and stock returns done (Sri Ayem and Nurajati, 2020) that tax planning has no significant impact on stock returns. In contrast to the results obtained by (Igbinovia and Ekwueme, 2018), (Ogneva, 2015) states that tax planning has a significant effect on stock returns.

Then the impact of company size on stock returns (Adiwibowo, 2018) and (Duy and Huu Phuoc, 2016) reported that investors do not take into account the size of the assets owned by the entity when making investments. Contrary to what was written by (Adawiyah and Setiyawati, 2019), (Surjandari, et al, 2020) states that the size of the company has a significant effect on stock returns.

Furthermore, the relationship between leverage, investment risk and stock returns was investigated by (Hussan, 2016) and (Gunarathna, 2016) , explains that there is an impact of leverage on risk and return where financial leverage is positively correlated with financial risk. Then research results (Laham, 2013) and (Komariah, et al, 2011) found that stock *return* has a positive effect on investment risk which is in line with the principles of financial portfolios, namely high risk, high return and vice versa. In addition, investment risk is also influenced by leverage. Contrary with result (Januardi and Afrianto, 2017), (Jerico and Utami, 2021) states that capital structure and leverage do not affect investment risk, so capital structure cannot explain risk.

Then the relationship between tax planning, risk and return is carried out by (Firmansyah and Muliana, 2018) stated that tax planning does not influence company risk. Different from (Komariah, et al, 2011) in his research mentions that return has a significant effect on risk. (Pramudya, 2016) stated that tax planning on stock returns and its effect is a positive influence.

Then relationship between firm size, risk and return written by (Agustin, et al, 2019) *Company Size has a negative and insignificant effect on Returns and Risk*. Contrary to result (Pais and Stork, 2013), (Laeven, et al, 2016) company size has an impact on the risk and return of shares.

Referring to the above phenomenon and previous research on what factors can influence stock returns, a study of stock returns is important because it provides economic benefits for shareholders, and contributes to development for industry and the country. Theoretically, stock returns are influenced by many variables, but the following 4 variables are found to be inconsistent with the results of previous studies, namely leverage, tax planning, and company size. This study also wants to know how investment risk can moderate these variables.

2. LITERATURE REVIEW

2.1. Agency Theory

Agency theory is a field of game theory that studies the design of contracts that motivates rational agents to act on behalf of principals when the interests of agents conflict with those of principals. (Scott, 2015). Companies relationships real between (1) shareholders and creditors, (2) owners / managers (and external owners (who do not have control)), and (3) external shareholders and hired managers (Brigham and Ehrhardt, 2017).

2.2. Leverage

According to (Brigham and Ehrhardt, 2017) leverage is the extent to which bonds (debt and preferred stock) and income securities are used in capitalization. According to (Fahmi, 2014) explained that the Debt to Equity Ratio is a ratio to determine the amount of collateral available to creditors, the formula is total debt divided by total capital.

2.3. Tax Planning

Tax planning is an attempt by business actors to take advantage of various weaknesses in tax regulations, so that business actors can reduce tax payments as little as possible (Pohan, 2015). Measurement of Tax Planning using tax avoidance. according to (Aronmwan and Okafor, 2019) tax avoidance as a reduction in explicit tax, also as

a continuum of less tax aggressive practice on the left-hand side (an example are tax-favored activities such as the purchase of bond) and the most aggressive on the right (an example is a tax shelters). Measurement of tax avoidance used is Effective Tax Rate, To compute the effective tax rate, total tax expense is divided by earnings before tax (Rist, et al, 2015).

2.4. Company Size

The size of the company is indicated by total profit, total sales, total assets, tax expense, and others (Brigham and Ehrhardt, 2017). This study uses the company's total assets for the current year as a proxy which is measured using the natural logarithm (Jogiyanto, 2016).

2.5. Stock returns

According to (Horne and Wachowicz, 2012) Return is the return on investment plus changes in market prices. Return on shares is income earned from investing activities. The proxy used is capital gain (loss) which is the difference between the stock price in the current period and the stock price in the previous period or is called the realized return (Jogiyanto, 2016).

2.6. Investment Risk

Risk is the difference between the return and the expected rate of return (Keown et al., 2018). According to PSAK 74 Risk is a change that may occur in several variables such as exchange rates, interest rates, raw material prices, credit indexes, types of prices and other variables in the future (IAI, 2020). investment risk can be calculated by the standard deviation of the deviation of the realized return with the expected return (Sugiyono, 2014).

2.7. Hypothesis Development

2.7.1. Effect of leverage on stock returns

Leverage is the extent to which debt is used in capital (Brigham and Ehrhardt, 2017). Leverage can be measured by total debt divided by total capital (Fahmi, 2014). The use of leverage for the right investment activities will provide positive profits and returns in the future. Highly leveraged entities are highly dependent on indebtedness to third parties to finance their assets. The higher the proportion of leverage, the greater the

creditor's control over management activities, thus encouraging the company to regulate profits in order to avoid bankruptcy (Surjandari, et al, 2020). The increase in leverage will have an impact on the high risk of the stock, so that investors will want a greater return. This is in line with the theory of high risk - high return. (Budiharjo, 2018) reports that leverage has an insignificant positive effect on stock returns. In contrast to the results conducted by (Muradoğlu and Sivaprasad, 2014), (Abdullah, 2015), (Adiwibowo, 2018), (Aharon and Yagil, 2019) which state that leverage has a significant impact on stock returns. Based on these data, the hypothesis is:

H1: Leverage affects stock returns

2.7.2. The effect of tax planning on stock returns

Tax planning is a company action that always tries to reduce tax payments as small as possible, because the characteristics of management want the achievement of maximum profit with minimal costs (Pohan, 2015). One method to measure planning is tax avoidance (Aronmwan and Okafor, 2019). The better the corporate tax planning, the higher the return on company stock. The results conducted by (Sri Ayem and Nurasjati, 2020) that tax planning does not have a significant impact on stock returns. In contrast to the results obtained by (Igbinoia and Ekwueme, 2018), (Ogneva, 2015) states that tax planning has a significant effect on stock returns. Based on this research, the proposed hypothesis is as follows:

H2: Tax planning has an effect on stock returns

2.7.3. The Effect of Company Size on Stock Return

Company size is indicated by total profit, total sales, total assets, tax expense, and others (Brigham and Ehrhardt, 2017). Firm size can be measured using the natural logarithm (Jogiyanto, 2016). Large companies have great resources in terms of assets and sales. There is no doubt that the company excels in terms of wealth and maximum performance. This is illustrated by the number of operational activities and the increasing income generated by the company. This will have a positive impact on profits and of course this will provide high stock returns to sharehold-

ers. (Adiwibowo, 2018), (Suciati, 2018) and (Duy and Huu Phuoc, 2016) report that company size has no impact on stock returns, that investors do not take into account the size of the assets owned by the entity when making investments. Contrary to what was written by (Adawiyah and Setiyawati, 2019), (Surjandari, et al, 2020) states that the size of the company has a significant effect on stock returns. The larger the size of the company it will increase the return. According to the results, the hypothesis will run as follows:

H3: Firm size affects stock returns

2.7.4. Investment risk moderates the effect of leverage on stock returns

Risk is the difference between the return and the expected rate of return (Keown et al., 2018). In the capital structure, Pecking order theory states that companies prefer internal sources first over third parties. The use of leverage for the right investment activities will provide positive profits and returns in the future. On the other hand, debt increases, the company's risk also increases because it will face the risk of default and end up with asset confiscation and bankruptcy. An increase in leverage will make the risk higher, so shareholders will demand a greater return. A high return will be accompanied by a high risk as well.

Various investment risk studies are treated as control or moderating variables. (Hussan, 2016), (Gunarathna, 2016), in his research explains that there is an impact of leverage on risk and return where financial leverage is positively correlated with financial risk. Research result (Laham, 2013) systematic risk is measured by beta coefficient (β) and (Komariah, et al, 2011) found that stock returns have a significant effect on investment risk. In addition, investment risk is also influenced by leverage. Contrary to the results (Januardi and Afrianto, 2017), (Jerico and Utami, 2021) stated that capital structure and leverage do not affect investment risk, so capital structure cannot explain risk. Based on this premise, the hypothesis is:

H4: Investment risk moderates the effect of leverage on stock returns

2.7.5. Investment risk moderates the effect of tax planning on stock returns

According to PSAK 74 Risk is a change that may occur in several variables in the future (IAI, 2020). Tax planning actions to reduce the amount of tax to be paid, exploiting the weakness of a country's tax provisions (Pohan, 2015). One way to reduce transparency is by segregating information or manipulating earnings. But such actions can increase the company's risk if interpreted as an act of non-compliance, the company will bear a higher tax burden as well as lawsuits that cause the company's risk in the future. In agency theory, the scheme does not meet the expectations of stakeholders, especially shareholders. The relationship between tax planning, risk and return carried out by (Firmansyah and Muliana, 2018) states that tax planning does not affect the company's risk. In contrast to (Komariah, et al, 2011) in his research, it states that return has a significant effect on risk. (Pramudya, 2016) stated that tax planning on stock returns and its effect is a positive influence. The better the tax planning, the higher the risk, which means the level of uncertainty in the returns that will be obtained will also be higher. High risk will go hand in hand with high returns. Based on these data, the hypothesis:

H5: Investment risk moderates the effect of tax planning on stock returns

2.7.6. Investment risk moderates the effect of firm size on stock returns

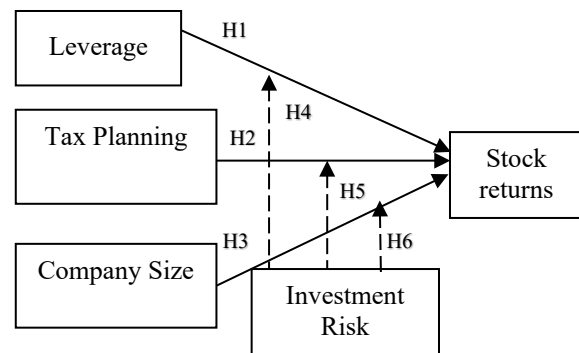
In various studies, investment risk is treated as a control or moderating variable. Investment risk can be calculated by the standard deviation of the deviation of the realized return with the expected return. (Sugiyono, 2014). Companies with large assets have good prospects in the future because they are stable in generating profits and are better able to avoid the risk of default. The size of the company itself is a risk factor, large companies that have poor performance and low capital with high debt levels have a big risk. The amount of income earned by the company will have a positive impact on profits and will certainly provide a large return to shareholders. The relationship between firm size, risk and return was written by (Agustin, et al, 2019) com-

pany size to risk is negative and insignificant to risk and return. Contrary to the results (Pais and Stork, 2013), (Laeven, et al, 2016) firm size has an impact on stock risk and return. The larger the size of the company, the higher the risk of the company, which means that the return obtained will be higher as well. From previous research and theory, the hypothesis is:

H6: Investment risk moderates the effect of firm size on stock returns

Based on the literature review and previous research, the theoretical framework model can be described as follows:

Figure 1. Thought Framework Model



3. RESEARCH METHODS

The research method used is causal quantitative by taking secondary data from Indonesia Stock Exchange (IDX). The reason for taking data at IDX is because it is a credible financial institution and provides the necessary data. This study chose the consumer goods sector because this sector is the most able to survive during recessions and crises. Besides being a strategic sector, it can be seen from its consistent and significant contribution to gross domestic product in Indonesia. There are 63 consumer goods industrial companies indexed by the IDX in 2015-2019 as the population in this study. Purposive sampling method, used in sampling, the companies studied are those that meet the following criteria: a) able to list their shares on the main board b) have fully published their financial statements in the last 5 years c) listed on the IDX for more than 5 years d) the number of shares is more than 1,5 billion. So that the research sample obtained is 20 companies for 5 years with a total of 100 samples. Data analysis used partial least squares and structural equation modeling (PLS-SEM).

Table 1. Variable Operationalization and Variable Measurement

No	Variable	Dimension	Indicator	Measurement scale
1	<i>Leverage</i> (X1) (Fahmi, 2014)	Debt Ratio	$DER = \frac{\text{Total Liabilities}}{\text{Total Shareholder's Equity}}$	Ratio scale (1)
2	Tax Planning (X2) (Rist, et al, 2015)	Tax Avoidance	$ETR = \frac{\text{Tax Expenses}}{\text{Pre-tax income}}$	Ratio scale (2)
3	Company Size (X3) (Jogiyanto, 2016)	Total Asset	$Size = Ln \text{ Total Assets}$	Ratio scale (3)
4	<i>Return Shares</i> (Y) (Jogiyanto, 2016)	<i>Return Realization</i>	$Rit = \frac{Pit - Pit-1}{Pit-1}$	Ratio scale (4)
5	Investment Risk (Z) (Sugiyono, 2014)	Standard deviation	$\sqrt{\frac{\sum(Rmti - Rmt)^2}{n - 1}}$	Ratio scale (5)

Software used Smart PLS 3.3. The variables used are:

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1. Description of Research Object

1. Minimum Leverage value of -5.023 owned by PT. Bentoel Internasional, Tbk (RMBA) in 2015. And the maximum value 2,909 owned by PT. Unilever Indonesia Tbk (UNVR) for the period of 2019. Average score 0.839 and the standard deviation of 1,034. Shows that the average proportion of debt from total assets in consumption industry companies is not good, more than 83%.

2. Tax Planning explained that the lowest value -0.875 owned by PT. Bentoel Internasional, Tbk (RMBA) for the period of 2018. And the highest value is 2.848 owned by PT. Nippon Indosari Corpindo Tbk (ROTI) in 2015. The mean 0.235 and the standard deviation of 0.402. Shows that an average of 5 years of tax planning in consumption industry companies has a relatively good distribution of percentage data, the value of $ETR < 1$.

3. Company size is explained that the minimum

value is 13,742 owned by PT. Tunas Baru Lampung Tbk (TBLA) period 2015. And the maximum value is 18,385 owned by PT. Indofood Sukses Makmur Tbk (INDF) in 2018. Average score 15,884 and the standard deviation of 1.31. The size of most consumption industry firms is on average the same size because of the small standard deviation.

4. The minimum value of Stock Return is -0.866 owned by PT Indofarma Tbk. (INAF) for the period of 2019. And the maximum value is 26,857 too owned by PT Indofarma Tbk. (INAF) 2016 period. Average score 0.292 and a standard deviation of 2.695. With a mean of 0.292 shows that the average for the last 5 years stock returns of 15 companies are not good.

5. PT Tiga Pilar Sejahtera Food Tbk (AISA) has the lowest investment risk value of 0.000 in 2019. PT Indofarma Tbk. (INAF) has the highest score of 1,700 in 2017. The average value is 0.320 and the standard deviation is 0.262. The mean value exceeds the standard deviation, indicating that the average investment risk in consumption industry companies for 5 years is not good.

Table 2. Descriptive Statistical Analysis

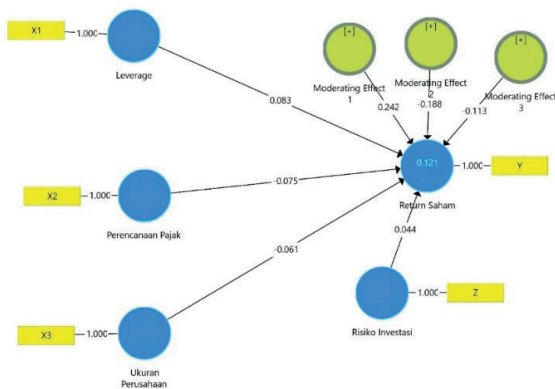
	mean	median	Min	Max	Standard Deviation	Excess Kurtosis	Skewness
<i>Leverage</i>	0.839	0.671	-5.023	2,909	1.034	9.954	-1.898
Tax Planning	0.235	0.253	-0.875	2.848	0.402	18,936	2,702
Company Size	15,884	15,879	13,742	18,385	1.31	-1.025	0.192
<i>Return Share</i>	0.292	0.029	-0.866	26,857	2,695	96,273	9.726
Investment Risk	0.320	0.245	0.000	1.7	0.262	11.192	3.02

Source: Data processed with SmartPLS 3.3 (2021)

4.2. Structural Model Evaluation (Inner Model)

Due to secondary data research, a structural model evaluation was immediately carried out to determine the significance of the p-value (Ghozali and Latan, 2014). In testing the effect between variables, this study using Smart PLS 3.3 software does not require data to be normally distributed because it uses the bootstrapping method.

Figure 2. Structural Model (Inner Model)



Source: Data processed with SmartPLS 3.3 (2021)

The explanation for the fit size or criteria are:

a. The R2 value for each endogenous latent variable as the predictive power of the structural model is indicated by the R2 value < 0.70, < 0.45 and < 0.25 meaning that the model is strong, moderate and weak. (Ghozali and Latan, 2014).

Table 3. R-Square . Value

	R Square	R Square Adjusted
Stock returns	0.121	0.054

Source: Data processed with SmartPLS 3.3 (2021)

The value of R2 is 0.121, which means that the variance of the variables of leverage, tax planning, company size and investment risk is able to explain the variance of stock return variables of 12.1% while others of 87.9% are explained by other variables outside this model.

b. Effect size (F2) is used to determine the large proportion of the variance of exogenous variables to endogenous variables. The reference F2 values are 0.02, 0.15 and 0.35. This value means

that the predictor of latent variables has a small, medium, and large effect on endogenous variables (Ghozali and Latan, 2014).

Table 4. Effect Size Test Results (f Square)

	Return	Influence
Leverage	0.007	Small
Moderation Effect 1	0.035	Small
Moderation Effect 2	0.014	Small
Moderate Effect 3	0.003	Small
Tax Planning	0.005	Small
Stock returns		
Investment Risk	0.001	Small
Company Size	0.003	Small

Source: Data processed with SmartPLS 3 (2021)

Referring to table 4.3 all the results show a value of $0.02 < 0.15$ categorized that the variable leverage, tax planning, company size does not or small affect the stock return variable. While the Moderating Effect all results show a value of $0.02 < 0.15$, it is categorized that the investment risk variable is not able to moderate the influence of leverage, tax planning, company size on stock returns.

c. $Q2 > 0$ means the model has predictive relevance, while the value $Q2 < 0$ means the model lacks predictive relevance, with the formula: $Q2 = 1 - (1 - R12) (1 - R22) \dots (1 - Rn2)$ (Hair, 2019). Where the value of R12, R22... Rn2 is the value of R2 of the endogenous variable in the model:

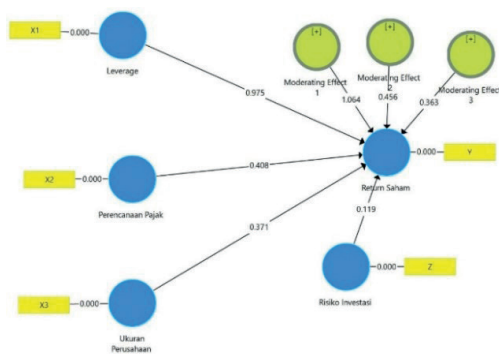
$$Q2 = 1 - (1 - 0.121) = 0.121$$

It can be interpreted that the model in this study has a relevant predictive value ($Q2 > 0$), where the model used can explain the information contained in the research data by 12.1%.

4.3. Hypothesis Test

In the PLS analysis to test the hypothesis, it is done by bootstrapping the sample to help overcome the problem of abnormal research data. The recommended P-values as an indicator of the adequacy of the model are with a significance level of 5%. (Ghozali and Latan, 2014). The result is:

Figure 3. Bootstrapping Method



Source: Data processed with SmartPLS 3.3 (2021)

The following is a complete explanation of the results of the hypothesis based on the table above:

a. The magnitude of the parameter coefficient *leverage* $e0.083$ means if *leverage* by 1 point increases, the return on shares also increases by 0.083. With a T-statistics value of $0.975 < 1.96$ and a P-Values of $0.330 > 0.05$. The result states that H1 is rejected, where *leverage* does not have a significant effect on *return share*.

b. The magnitude of the coefficient of the tax planning parameter -0.075 means that if the tax planning 1 point increases then *return* the stock also fell by -0.075 . With a T-statistics value of $0.408 < 1.96$ and a P-Values of $0.683 > 0.05$. The results state that H2 is rejected, where tax planning has no significant effect on *return share*.

c. The magnitude of the parameter coefficient of the company size is 0.061 , which means that if the size of the company increases by 1 point, then *return* shares also increased by 0.061 . With a T-statistics value of $0.371 < 1.96$ and a P-Values value of $0.711 > 0.05$. The results state that H3 is

rejected, where company size has no significant effect on *return share*.

d. the size leverage parameter coefficient 0.242 , T-statistics value $1.064 < 1.96$, significance value $0.288 > 0.05$, it is stated that investment risk is not able to moderate the effect of leverage on stock returns, therefore hypothesis H4 is rejected.

e. the size the coefficient of the tax planning parameter is -0.113 , the T-statistics value is $0.456 < 1.96$, with a significance value of $0.649 > 0.05$. It is stated that investment risk is not able to moderate the effect of tax planning on stock returns, therefore hypothesis H5 is rejected.

f. For stock returns, the magnitude of the parameter coefficient of firm size -0.188 , the value of T-statistics is $0.363 < 1.96$ with a significance value of $0.717 > 0.05$. It is stated that investment risk is not able to moderate the effect of firm size on stock returns, therefore hypothesis H6 rejected.

4.4. Discussion

4.4.1. Effect of Leverage on Stock Return

From the calculation of descriptive statistics obtained a high average leverage ratio. The proportion of liabilities of consumption industry companies is greater than their capital so that no significant results are obtained. The higher the leverage, the lower the return. Entities with high leverage show poor performance, because they have a large capital dependence on creditors which causes low stock prices because if they earn profits, they will be used to pay off their debts rather than share dividends. Consistent

Table 5. Results Path Coefficient (Mean, STDEV, T-Values)

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values	Results	Decision
Leverage -> Stock Return	0.083	0.080	0.085	0.975	0.330	Not significant	Rejected
Moderating Effect 1 -> Stock Return	0.242	0.218	0.228	1.064	0.288	Not significant	Rejected
Moderating Effect 2 -> Stock Return	-0.188	-0.042	0.411	0.456	0.649	Not significant	Rejected
Moderating Effect 3 -> Stock Return	-0.113	-0.098	0.310	0.363	0.717	Not significant	Rejected
Tax Planning -> Stock Return	-0.075	0.013	0.183	0.408	0.683	Not significant	Rejected
Investment Risk -> Stock Return	0.044	0.181	0.367	0.119	0.906	Not significant	Rejected
Company Size -> Stock Return	-0.061	-0.001	0.164	0.371	0.711	Not significant	Rejected

Source: Data processed with SmartPLS 3.3 (2021), Significant at 5% level

with (Budiharjo, 2018) that leverage has a positive and insignificant impact on stock returns. Contrary to the results (Muradoğlu and Sivaprasad, 2014), (Abdullah, 2015), (Adiwibowo, 2018) stated that leverage has a significant effect on stock returns.

4.4.2. The Effect of Tax Planning on Stock Return

Based on statistical data and hypothesis testing, the average entity under study shows that tax planning has no significant effect on stock returns. This is possible due to indications of profit manipulation and agency problems, where companies report lower commercial profits so that the tax burden becomes smaller. But on the shareholder side this makes the profits and returns distributed are also low. The results of the study are in line with (Aronmwan and Okafor, 2019) in the calculation of ETR, income before tax may experience earnings manipulation by management, it is difficult to distinguish between tax avoidance and earnings management activities. In addition, when the profit before tax loss (negative), the calculation of the accounting ETR will be deducted, causing bias in calculations, inferences and misleading interpretations.

4.4.3. The Effect of Firm Size on Stock Return

From descriptive statistical data, information is obtained that the data do not vary, the distribution of data from the average company size is very small so it is not strong enough to encourage stock returns. So that the size of the company in the consumption industry is not a significant variable affecting stock returns. The larger the company with a lot of debt, the higher the costs and burdens borne by the company, this will lead to a decrease in profits and share returns that are distributed. Not all large companies can guarantee high returns to investors. In line with (Suciati, 2018), (Duy and Huu Phuoc, 2016), (Adiwibowo, 2018) that company size does not have a significant impact on stock returns. In contrast to (Adawiyah and Setiyawati, 2019), (Surjandari, et al, 2020) stated that they were influential.

4.4.4. Investment risk moderates the effect of leverage on stock returns

Hypothesis testing shows that risk is not able to

moderate the effect of leverage on stock returns. Contrary to pecking order theory, a company's high leverage ratio means using borrowed money in risky projects. Increased leverage will increase investment risk, high debt will result in small share returns, because the company's priority will be to focus on paying its obligations rather than distributing profits or dividends. This result is in line with (Januardi and Afrianto, 2017), (Jerico and Utami, 2021) leverage has a positive effect on risk, and capital structure is not accurate in predicting its effect on investment risk. Contrary to (Hussan, 2016) and (Gunarathna, 2016) explain that there is a positive impact of leverage on risk and return. Then the results of research (Laham, 2013) and (Komariah, et al, 2011) found that stock returns have a significant effect on investment risk.

4.4.5. Investment risk moderates the effect of tax planning on stock returns

The results of the hypothesis test state that investment risk is not able to moderate the effect of tax planning on stock returns. Tax evasion if known and construed as an act of non-compliance, the company will bear a higher tax burden and compensation as well as legal action that causes the company risk in the future. Manipulating financial statement information by reporting large profits to maintain investor confidence, but in tax reporting trying to report earnings as low as possible with the aim of reducing the tax burden will actually increase risk and push stock returns down. This result is consistent with (Aronmwan and Okafor, 2019), (Firmansyah and Muliana, 2018). In contrast (Komariah, et al, 2011) which states that return has an effect on risk. (Pramudya, 2016) states that tax planning has an effect on stock returns.

4.4.6. Investment risk moderates the effect of firm size on stock returns

The results of the hypothesis conclude that investment risk is not able to moderate the effect of firm size on stock returns. Statistical data on average consumption industry companies have a large proportion of debt. This means that large companies with poor performance and low capital with high levels of debt have a big risk. Because in funding operational activities and

adding assets, the company will be in debt. The condition of high leverage causes the company's return to be low because at the time of obtaining profit the priority is to use it to pay debts rather than share profits. The size of the company cannot give a signal of how strong the company's finances are to get a return, the theory of high risk high return is not always suitable for all investors. Traders only look at short-term profitable stocks, while good investors look at historical stock price movements to predict future profitable stocks. These results are in line with (Agustin, et al, 2019), In contrast to those produced by (Pais and Stork, 2013), (Laeven, et al, 2016) Firm size has an impact on risk and stock returns.

5. CONCLUSIONS, SUGGESTIONS, AND IMPLICATIONS

The results of this study are leverage, tax planning and firm size have no significant effect on stock returns. Investment risk is not able to moderate the effect of tax planning leverage and firm size on stock returns. Research shows all results are not strong. It is recommended that further researchers take samples from other industries such as the insurance industry, increase the period, and use other proxies such as price to book value, market value added, dividend policy, book-tax-difference, stock volatility and use intervening, thereby strengthening the results of previous studies. Also following the latest regulatory developments such as PSAK 74 and IFRS 17 which have an impact on revenue separation which leads to distributed returns.

The implication and recommendation of this research is that the company is expected to improve its performance, provide financial statement information according to the company's condition, and improve risk portfolio management so that the value and shares of the company are high. Investors are more selective in investing by conducting technical and fundamental analysis. As well as carrying out the right strategy, to get an optimal portfolio so as to get the expected return with minimal risk.

REFERENCES

- ABDULLAH, M. N. (2015) 'The Impact of Financial Leverage and Market Size on Stock Returns on the Dhaka Stock Exchange: Evidence from Selected Stocks in the Manufacturing Sector', *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 3(1), p. 10. doi: 10.11648/j.ijefm.20150301.12.
- ADAWIYAH, N. R. & SETIYAWATI, H. (2019) 'The Effect of Current Ratio, Return on Equity, And Firm Size on Stock Return (Study of Manufacturing Sector Food and Beverage in Indonesia Stock Exchange)', *Scholars Bulletin*, 05(09), 513–520. doi: 10.36348/sb.2019.v05i09.004.
- ADIWIBOWO, A. S. (2018) 'Pengaruh Manajemen Laba, Ukuran Perusahaan Dan Leverage Terhadap Return Saham Dengan Kebijakan Dividen Sebagai Variabel Moderasi', *Jurnal Ilmiah Akuntansi Universitas Pamulang*, 6(2), 203. doi: 10.32493/jiaup.v6i2.1955.
- AGUSTIN, M., DZULKIROM AR, M. & DARMAWAN, A. (2019) 'Analysis Of The Effect Of Firm Size, Financial Leverage, Profitability, Diversification On Market Risk And Stock Return (Case Study Of Manufacturing Companies In The Consumer Goods Industry Sector Listed On The Indonesia Stock Exchange In 2007-2016)', *The International Journal of Accounting and Business Society*, 27(3), 28–55. doi: 10.21776/ub.ijabs.2019.27.3.3.
- AHARON, D. Y. & YAGIL, Y. (2019) 'The impact of financial leverage on the variance of stock returns', *International Journal of Financial Studies*, 7(1). doi: 10.3390/ijfs7010014.
- ALIJOYO, A. (2021) *PT Asuransi Jiwasraya – Kegagalan Pengelolaan Risiko Investasi*, *irmapa.org*. Available at: <https://irmapa.org/pt-asuransi-jiwarsaya-kegagalan-pengelolaan-risiko-investasi/> (Accessed: 25 December 2020).
- ARONMWAN, E. J. & OKAFOR, C. (2019) 'Corporate Tax Avoidance: Review Of Measures And Prospects', *International Journal of Accounting & Finance (IJAF)*, 8, No. 2(September), 33–35.
- BRIGHTAM, E. & EHRHARDT, M. (2017) 'Financial Management - Theory and Practice, 15e', *Cengage Learning*, p. 1221.
- BUDIHARJO, R. (2018) 'Pengaruh Profitabilitas Dan Leverage Keuangan Terhadap Return Saham Pada Perusahaan Industri Konsumsi Makanan Dan Minuman Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia', *Profita: Komunikasi Ilmiah Akuntansi dan Perpajakan*, 11(3), 464–485. Available at: <https://www.mendeley.com/catalogue/70a9705b-14ec-3659-9692-0599b955da26>.

- DUY, N. T. & HUU PHUOC, N. P. (2016) 'The Relationship between Firm Sizes and Stock Returns of Service Sector in Ho Chi Minh City Stock Exchange', *Review of European Studies*, 8(4), 210. doi: 10.5539/res.v8n4p210.
- FAHMI, I. (2014) *Analisis Laporan Keuangan*. Bandung: Alfabeta.
- FIRMANSYAH DAN MULIANA (2018) 'The effect of high-quality information technology on corporate tax avoidance and tax risk', *Journal of Information Systems*, 31(2), 83–106. doi: 10.2308/isyss-51482.
- GHOZALI, I. & LATAN, H. (2014) *Partial Least Squares. Konsep, Metode dan Aplikasi Menggunakan Program WarpPLS 4.0*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- GUNARATHNA, V. (2016) 'How does Financial Leverage Affect Financial Risk? An Empirical Study in Sri Lanka', 1(1), 57–66.
- HAIR, J. F. (2019) *Multivariate Data Analysis*. Fifth Edit. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- HORNE, J. C. VAN & WACHOWICZ, J. M. (2012) *Financial Management*. 13th edn. London: Prentice Hall.
- HUSSAN, M. J. (2016) 'Impact of Leverage on Risk of the Companies', *Journal of Civil & Legal Sciences*, 05(04), pp. 4–6. doi: 10.4172/2169-0170.1000200.
- IAL, D. (2020) *Draf Eksposur Amandemen DE PSAK 74 Kontrak Asuransi*. Jakarta: Ikatan Akuntan Indonesia.
- IGBINOVIA, I. M. & EKWUEME, C. M. (2018) 'Corporate Tax Avoidance and Shareholders Returns: Moderating Effects of Monitoring', *Sriwijaya International Journal of Dynamic Economics and Business*, 2(3), 255–268.
- JANUARDI, N. V & AFRIANTO, E. D. (2017) 'Pengaruh Likuiditas, Leverage, Efisiensi Operasi, Perusahaan Terhadap Risiko Sistematis Dan Non-Sistematis', *Diponegoro Journal of Management*, 6(3), 1–14.
- JERICO, M. I. & UTAMI, W. (2021) 'The Effect of Profitability, Capital Structure, and Forward-Looking Information on Investment Risk', *Journal of Life Economics*, 8(2), 147–156. doi: 10.15637/jlecon.8.2.01.
- JOGIYANTO, H. (2016) *Teori Portofolio dan Analisis Investasi*. Edisi 10. Yogyakarta: BPFE.
- KEOWN, A. J. et al. (2018) *Manajemen Keuangan*. (10th Ed J. Jakarta: Indeks.
- KEVIN, A. (2019) *Fenomena 'November Rain' di Bursa, Tepatkah Beli Saham?*, *cnbcindonesia.com*. Available at: <https://www.cnbcindonesia.com/market/20191103232700-17-112305/fenomena-november-rain-di-bursa-tepatkah-beli-saham> (Accessed: 5 December 2020).
- KOMARIAH, S., JULENAH & QHUDOR, M. (2011) 'Return Saham, Inflasi, Dan Struktur Kepemilikan Terhadap Risiko Investasi', *Jurnal Keuangan dan Perbankan*, 15(3), 376–391.
- LAEVEN, L., RATNOVSKI, L. & TONG, H. (2016) 'Bank size, capital, and systemic risk: Some international evidence', *Journal of Banking and Finance*. Elsevier B.V., 69(June), S25–S34. doi: 10.1016/j.jbankfin.2015.06.022.
- LAHAM, A. A. M. (2013) 'The Effect of Financial Leverage & Systematic Risk on Stock Returns in the Amman Stock Exchange (Analytical Study – Industrial Sector)', 4(6), 136–145.
- MURADOĞLU, Y. G. & SIVAPRASAD, S. (2014) 'The impact of leverage on stock returns in the hospitality sector: Evidence from the UK', *Tourism Analysis*, 19(2), pp. 161–171. doi: 10.3727/108354214X13963557455603.
- OGNEVA, S. H. M. (2015) 'Industry Tax Planning and Stock Returns Shane', *Journal of International Accounting Research*, 90(4), 1395–1435.
- PAIS, A. & STORK, P. A. (2013) 'Bank size and systemic risk', *European Financial Management*, 19(3), 429–451. doi: 10.1111/j.1468-036X.2010.00603.x.
- POHAN, C. A. (2015) *Manajemen Perpajakan*. Edisi Revi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- PRAMUDYA, W. H. (2016) 'Pengaruh Tax Planning Terhadap Return Saham Yang Dimoderasi Oleh Konservatisme Akuntansi Dengan Variabel Kontrol Ukuran', 19(1).
- RIST, M., PIZZICA AND J, A. (2015) *Financial Ratios for Executives: How to Assess Company*. USA: Wiley.
- SCOTT, W. R. (2015) *Financial Accounting Theory*. 6th Ed. New Jersey: Prentice Hall.
- SRI AYEM & NURASJATI, P. (2020) 'Pengaruh Tingkat Inflasi, Profitabilitas, Leverage, Dan Perencanaan Pajak Terhadap Return Saham (Studi Pada Perusahaan Real Estate dan Property yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2014-2017)', *Akmenika, Jurnal Akuntansi dan Manajemen*, 17(117), 383–393.
- SUCIATI, N. H. D. (2018) 'The Effect of Financial Ratio and Firm Size on Stock Return in Property and Real Estate Companies Listed on the Indonesia Stock Exchange', *The Indonesian Accounting Review*, 8(1), 96. doi: 10.14414/tiar.v8i1.1633.
- SUGIYONO, P. D. (2014) *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
- SURJANDARI, D. A., NURLAELAWATI, L. & SOMA, A. M. (2020) 'Asset, Capital Structure, Liquidity, Firm Size ' S Impact On Stock Return', *International Journal of Commerce and Finance*, 6(2), 81–91.

WIDOWATI, H. (2018) *Terendah dalam 10 Tahun, Return Indeks Sektor Konsumer Anjlok*, *Katadata.co.id*. Available at: <https://katadata.co.id/hariwidowati/finansial/5e-9a55b9d80be/terendah-dalam-10-tahun-return-indeks-sektor-konsumer-anjlok-14> (Accessed: 25 September 2019).

Türkiye'nin yaşam memnuniyetine mekansal etkinin analizi*

Analysis of the spatial impact on Turkey's life satisfaction

Özlem Ergüt¹ 

A. Mete Çilingirtürk² 

1 Dr. Öğr. Üy., Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Türkiye, e-mail: ozlem.ergut@marmara.edu.tr

2 Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Türkiye, e-mail: acilingi@marmara.edu.tr

Öz

Mekansal veri analizi, analiz sonuçları nesnelerin ya da analiz edilen olayların konumlarına bağlı olan, hem konum bilgisi hem de nesnelerin özelliklerinin kullanımı gerektiren yöntemlerden oluşmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde meydana gelen ilerlemeler ve verinin analiz edilmesine yönelik programların geliştirilmesi mekansal veri analizinde kullanılan yöntemleri daha uygulanabilir hale getirmiştir. Mekansal veri analizinde mekansal etkileşim ön plana çıkmakta ve mekansal etkileşim hem mekansal bağımlılığı hem de mekansal heterojenliği kapsamaktadır. Mekansal bağımlılık veya mekansal otokorelasyon bir mekanda ya da bölgede gözlenen değerlerin komşu gözlem değerlerine bağlı olduğu durumu yansıtmaktadır. Konumun ve konumlar arasındaki etkileşimin önemli olduğu çalışmalarda bu bağımlılık yapısını dikkate alarak geliştirilmiş yöntemlerin kullanılması gerekmektedir. Mekansal analizde kullanılan en yaygın yöntemlerden biri mekansal regresyon analizidir.

Bu çalışmanın amacı mekansal analiz literatüründeki son gelişmeler ışığında mekansal etkilerin de dahil edildiği farklı mekansal modeller kullanarak Türkiye'de il düzeyindeki mutluluk verilerinde mekansal bağımlılık yapısının olup olmadığı incelemektir. Konum bilgisini içeren veriler mekansal bağımlılık kavramını ön plana çıkarmakta, mekansal verideki bağımlılık yapısı regresyon analizini de içeren çeşitli istatistiksel yöntemlerde geçerli olan bağımsızlık varsayımının ihlal edilmesine neden olmaktadır. Çalışmada Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından il düzeyinde yapılan Yaşam Memnuniyeti Araştırması verileri kullanılarak sadece değişkenlerin almış oldukları değerler değil aynı zamanda konum bilgileri de hesaplamalara dahil edilerek mekansal etkilerin de eklendiği mekansal regresyon modelleri tahmin edilmiş, mekansal etkilerin modele dahil edildiği ve edilmediği regresyon analizi sonuçları karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda mekansal etkinin var olduğu, tahmin edilen mekansal regresyon analizi yardımıyla intihar ve çevre harcamaları değişkenlerinin dolaysız; işsizlik, gelir ve intihar değişkenlerinin ise dolaylı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Mekansal veri analizi, mekansal bağımlılık, mekansal durbin model

Jel kodları: C10, C13

*Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında yürüttüğü "Mekansal Dağılımın Veri Analizine Etkisi" adlı doktora tezinden üretilmiştir.

Citation/Atıf: ERGÜT, Ö. & ÇİLİNGİRTÜRK, A. M. (2022). Türkiye'nin yaşam memnuniyetine mekansal etkinin analizi. *Journal of Life Economics*. 9(2): 65-80, DOI: 10.15637/jlecon.9.2.02

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:
Özlem Ergüt
E-mail: ozlem.ergut@marmara.edu.tr



Bu çalışma, Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract

Spatial data analysis, whose results depend on the location of the event or the object being analyzed, consists of methods that require the use of both objects features and location. Especially developments in take place at GIS and programmes analyzing data enabled methods used in the analysis of spatial data more feasible. Spatial effect exits to forefront in spatial data analysis and it contains both spatial dependence and spatial heterogeneity. Spatial dependence or spatial autocorrelation reflects the situation in which the values observed in a place or region depend on the values of neighbor observations. Studies working spatial dependence should use methods taking this dependence into consideration. One of the most common method used in spatial analysis is spatial regression analysis.

The aim of this study is to examine whether there is a spatial dependency structure in the happiness data at the provincial level in Turkey by using different spatial models including spatial effects in the light of the latest developments in the spatial analysis literature. Spatial dependence violates independence assumption valid for statistical methods. The results of the regression analysis, in which spatial effects are included in the model or not, were compared by using the data from the Life Satisfaction Survey conducted at the provincial level by the Turkish Statistical Institute (TUIK). As a result of the analyzes, it was determined that there is a spatial effect, and with the help of the estimated spatial regression analysis it has been concluded that the variables of suicide and environmental expenditures were directly; unemployment, income and suicide variables have indirect effects.

Keywords: Spatial data analysis, spatial dependence, spatial durbin model

Jel codes: C10, C13

1. GİRİŞ

Verilerin mekana göre elde edildiği durumlarda mekansal etkileşimin ve mekansal yapının dikkate alındığı çalışmalar diğer alanlarda olduğu gibi sosyal bilimler alanında hızla artmaya başlamış; bu da mekansal veri analizinin önemini ve gerekliliğini ön plana çıkarmıştır. Mekana bağlı toplanan verilerde görülen bağımlılık yapısındaki farkındalığın artması, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nin kullanımının daha yaygın hale gelmesi, bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, verinin analiz edilmesine yönelik programların geliştirilmesi ve bu amaç doğrultusunda üretilen yazılımlara erişilebilirlikteki artış mekansal veri analizi yöntemlerine olan ilginin artmasında ve geniş bir uygulama alanı bulmasında önemli bir rol oynamıştır. Bir değişkene ait değerlerin yakın konumlarda uzak konumlara göre daha benzer ya da ilişkili olması mekansal veri analizinin altında yatan temel ilkeyi oluşturmaktadır. Özellikle bölgesel çalışmalarda bölgeler arasındaki etkileşimi ortaya koymak için mekansal veri analizi yöntemlerine sıklıkla başvurulur hale gelmiştir. İlgilenilen değişkenlerin değerlerine ek olarak konum bilgilerini de içeren mekansal verilerin kullanıldığı çalışmalarda sadece “ne

kadar” sorusuyla değil aynı zamanda “ne kadarı nerede” sorusuyla da ilgilenilmektedir. Mekansal analizlerde kullanılan verilerin birbirinden bağımsız olmaması mekansal otokorelasyon kavramını ön plana çıkarırken bu bağımlılık yapısı klasik istatistiksel tekniklerin kullanımına engel oluşturmaktadır. Klasik istatistiksel tekniklerinin en temel varsayımı olan bağımsızlık varsayımı mekansal verilerde sağlanmadığından, mekana bağlı verilerin analizine yönelik yöntemler geliştirilmiştir.

Çalışmanın amacı öncelikle yaşam memnuniyeti açısından iller arasında bağımlılık yapısının var olup olmadığının Keşifsel Mekansal Analiz (Exploratory Spatial Data Analysis-ESDA) ile incelenmesi ve sonrasında elde edilen bulgular ışığında uygun mekansal regresyon modelinin tahmin edilmesidir. Belirlenen amaç doğrultusunda Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından il düzeyinde yapılan Yaşam Memnuniyeti Araştırması verileri kullanılmıştır. Verinin konum bilgisini içermesi mekansal bağımlılık kavramını ön plana çıkarmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde öncelikle konum bilgisini içeren verilerin söz konusu olduğu veri setlerinde, analizlerin yapılabilmesi için geliştirilen mekansal model-

lerin açıklaması yapılmıştır. İkinci bölümünde ise TÜİK tarafından il düzeyinde yapılan Yaşam Memnuniyeti Araştırması verilerinde mekansal regresyon analizinin bir uygulaması gerçekleştirilerek bağımlılık yapısının göz ardı edilmesi durumunda sonuçların nasıl etkileneceği saptanmıştır.

2. MEKANSAL VERİ ANALİZİ

Mekansal veri konum bilgisi içeren veya harita üzerinde belli bir lokasyona bağlanmış verilerdir. Mekansal veri analizi, analiz sonuçları nesnelerin ya da analiz edilen olayların konumlarına bağlı olan, hem konum bilgisi hem de nesnelerin özelliklerinin kullanımı gerektiren teknikler kümesi olarak da tanımlanabilmektedir (Goodchild, 1987). Mekansal veri analizinde sadece değişken verisi esas alınmamakta, aynı zamanda mekansal konumlar da dikkate alınmaktadır. Mekansal veri analizinin amaçlarından biri, çalışma alanı içerisinde değişken değerlerindeki mekansal değişimi ve mekansal deseni tanımlamaktır. Mekansal değişimin açıklanması, yüksek ya da düşük değerlerdeki kümelenmenin ya da yığılmanın ortaya çıkarılmasını ve veri setindeki özelliklerin tanımlanmasını kapsamaktadır. Değişim tanımlandıktan sonraki adım haritadaki belirli alanlardaki kümelenmelerin neden meydana geldiğinin anlaşılmasına çalışılmasıdır.

Mekansal analizde kullanılacak uygun metodun seçimi araştırmanın amacına göre belirlenebileceği gibi, verinin örneklem tasarımı ve ölçüm türüne göre de belirlenebilmektedir.

Mekansal veri analizinde kullanılan yöntemler üç başlık altında incelenmektedir. Bunlar; mekansal verinin görselleştirilmesi ile ilgili yöntemler, keşifsel mekansal veri analizi ile ilgili yöntemler ve istatistiksel bir modelin belirlenmesine dayalı yöntemlerdir (Bailey ve Gatrell, 1995: 21). Verinin görselleştirilmesi veri analizinin ilk aşamasını olup, haritalamayı ifade etmektedir. Keşifsel mekansal veri analizi; mekansal dağılımın görselleştirilmesi ve tanımlanması, değişik konumların ya da aykırı mekanların belirlenmesi, mekansal kümelerin saptanması ve farklı mekansal rejimlerin önerilmesinde kümelerin keşfedilmesinde kullanılan yöntemler topluluğu olarak tanımlanabilmektedir. Verinin görselleştirilmesi ve keşifsel mekansal veri analizinin uygulanma-

sı sonucunda araştırmacı, araştırma konusuna bağlı olarak meydana çıkacak olan sorulara cevap bulabilmesine rağmen bazı durumlarda belirli hipotezlerin test edilmesi ya da tahminlerin yapılabilmesi için istatistiksel modellerin oluşturulması gerekmektedir.

Mekansal veri analizi; ekoloji, ekonomi, çevre ve yer bilimleri, epidemiyoloji, arkeoloji gibi birçok disiplinde kullanılmaktadır. Mekansal veri analizi yöntemlerine yönelik uygulamalar, verinin analiz edilmesine yönelik programların geliştirilmesiyle birlikte diğer alanlarda olduğu gibi sosyal bilimler alanında da artış göstermeye başlamıştır.

2.1. Mekansal Bağımlılık ve Mekansal Heterojenlik

Bir değişkene ait değerlerin yakın konumlarda uzak konumlara göre daha benzer ya da ilişkili olması mekansal veri analizinin altında yatan temel ilkeyi oluşturmaktadır. Mekansal veri analizinde konum bilgisi iki tür mekansal etkiye yol açmaktadır. Analizlerde ön plana çıkan bu mekansal etkiler, mekansal bağımlılık ve mekansal heterojenliktir. Mekansal heterojenlik fonksiyonel form ve parametrelerin konum ile birlikte değişmesi ve böylece veri seti içerisinde homojen olmaması anlamına gelmektedir (Anselin, 1988: 9). Mekansal bağımlılık yaygın olarak Tobler'in (1970) Coğrafya'nın İlk Kanunu (First Law of Geography) adını verdiği "her şey her şeyle ilişkilidir, fakat yakın olan şeyler uzak olanlara göre daha fazla ilişkilidir" esasına dayalı olarak bilinmektedir. Geleneksel istatistik yöntemleri ile yapılan analizlerde gözlemlerin yapıldığı yerin coğrafi konumu ve gözlemler arası mekansal otokorelasyon dikkate alınmamaktadır. Regresyon analizini de içeren çeşitli istatistiksel yöntemlerde temel varsayım gözlemlerin bağımsız ve tesadüfi olarak seçilmesidir. Klasik istatistik teorisindeki bağımsızlık varsayımının aksine mekansal veriler arasında bir bağımlılık yapısı söz konusu olduğu için bu tip verilerin analizinde bağımsızlık varsayımı ihlal edilmektedir. Bunun bir sonucu olarak veri setinde mekansal bağımlılığın olmasına rağmen göz ardı edilmesi, sapmalı sonuçların ve hatalı çıkarımların elde edilmesine ve sonuçta yanlış yorumların yapılmasına sebep olmaktadır.

Mekansal bağımlılık veya mekansal otokorelasyon bir mekanda ya da bölgede gözlenen değerlerin komşu gözlem değerlerine bağlı olduğu durumu yansıtmaktadır. Mekansal bağımlılığın tanımlanmasındaki en önemli nokta yakın konumların yani komşuların belirlenmesi işlemidir. Mekansal analizde nesnelere arasındaki komşuluk yapısının ortaya konulması, yani komşuluk ilişkisinin ifade edilmesi için mekansal ağırlık matrisinden (W) yararlanılmaktadır. Ağırlık matrisi her bir satır ve sütununda birimlerin (nesnelere) yer aldığı, boyutu birim sayısına (n) eşit olan ($n \times n$) kare bir matristir. Mekansal veri analizden çok tartışılan ve karar verilmesi en zor noktalardan biri uygun mekansal ağırlık matrisinin belirlenmesidir. "Komşu"luğun tanımlanış şekline göre farklı ağırlık matrisi oluşturmak mümkündür. Ağırlık matrisinin doğru seçilmesi araştırmanın sonuçlarını etkileyeceğinden büyük bir öneme sahiptir. Mekansal ağırlıkların oluşturulmasına yönelik Stetzer (1982) tarafından gerçekleştirilen bir simülasyon çalışması sonucunda yanlış tanımlanmış bir ağırlık matrisinin kullanımının standart hatanın büyümesine neden olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

2.2. Mekansal Bağımlılığın Belirlenmesi

Mekansal otokorelasyon yakın yerlerden örneklenmiş değişken değerlerinin birbirlerinden bağımsız olmaması durumunda meydana gelmektedir. Kullanılacak olan ölçüler verinin türüne göre farklılık göstermektedir. İlgilenilen değişkenin nominal ölçekle ölçülmüş ve iki şıklı olması durumunda mekansal otokorelasyonun ölçmek için ortak sayım istatistiklerinden (joint count statistics) yararlanılırken, aralık ve oransal ölçüm düzeyindeki veriler için en yaygın kullanıma sahip olanlar Moran's I ve Geary's C 'dir. Moran's I katsayısı aşağıda yer alan eşitlik 1'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$I = \frac{n \sum \sum w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S \sum (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

Eşitlikte

x_i : değişkenin i . birimdeki değerini,

n : birimlerin sayısı,

w_{ij} : ağırlık matrisi elemanlarını,

S : ağırlık matrisinin elemanları toplamını göstermektedir.

Pozitif otokorelasyon benzer değerlerin birlikte kümeleniğini, negatif otokorelasyon ise yüksek (düşük) değerlerin çevresinde düşük (yüksek) değerlerle birlikte bulunma eğiliminde olduğunu göstermektedir.

3. MEKANSAL REGRESYON ANALİZİ

Mekansal otokorelasyon yakın yerlerden örneklenmiş değişkenlerin değerlerinin birbirlerinden bağımsız olmaması durumunda meydana gelmektedir. İki tür mekansal bağımlılıktan söz etmek mümkündür. İlkinde mekansal bağımlılık sadece hata terimlerini etkilemekte ve çoğunlukla ortadan kaldırılması gereken bir rahatsızlık, sorun (nuisance) olarak kabul edilmektedir. Mekansal hata bağımlılığı En Küçük Kareler (EKK) tahminlerinde sapmaya sebep olmazken, tahminlerin etkinliğini değiştirmektedir. Sonuç olarak standart t testi ve R^2 uyum ölçülerine dayalı çıkarımlar sapmalı olmaktadır. İkinci tür bağımlılık ise konumlar arasındaki etkileşim neticesinde ortaya çıkan sabit (substantive) bağımlılık olup, bu bağımlılıkta ilgilenilen temel şey incelenen değişkenin arkasında yatan mekansal etkileşimin belirlenmesidir. Regresyon modelinin etkinliği (effectiveness) büyük ölçüde ağırlık matrisinin seçimine ve mekansal bağımlılığın altında yatan modele bağlıdır.

Belirli bir konuma ilişkin gözlemin diğer konumlardaki gözlemlere bağımlılığı üç farklı türde etkileşim etkisiyle açıklanabilmektedir. Birinci etki içsel etkileşim olup, belirli bir birimin bağımlı değişkeninin diğer birimlerin bağımlı değişkenine bağlılığını ifade etmektedir. İkinci tür etki dışsal etkileşim (exogenous interaction) etkisi olup bu etkide belirli bir birimin bağımlı değişkeni diğer birimlerin bağımsız değişkenlerine bağlıdır. Üçüncü tür etkileşim etkisi ise hata terimleri arasındaki etkileşim etkisidir (Elhorst, 2014: 7).

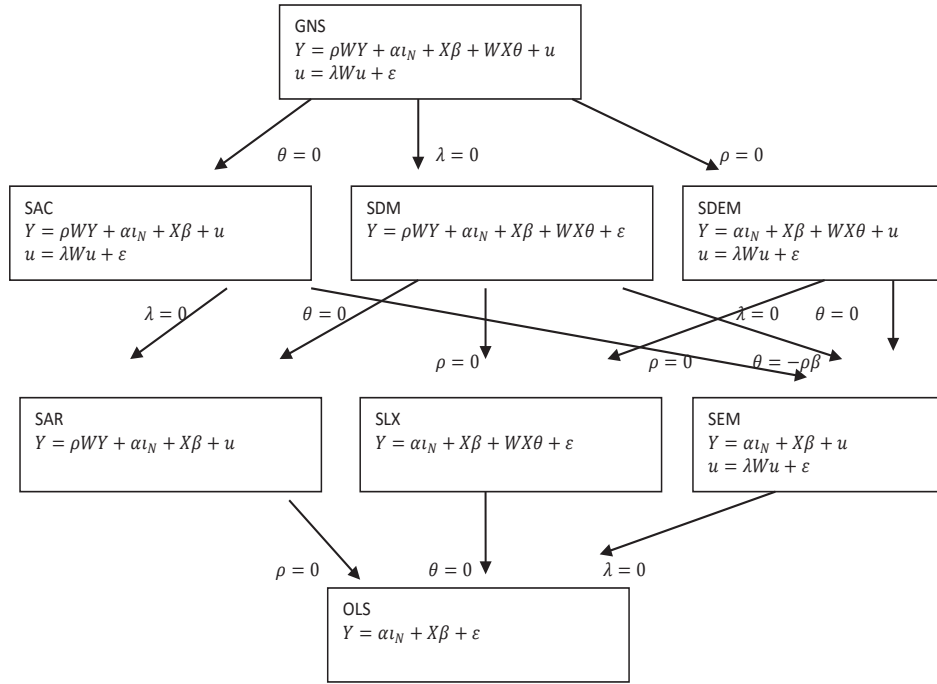
Tüm etkileşim etkilerini dikkate alan model aşağıda gösterilmiştir.

$$Y = \rho WY + \alpha I_n + X\beta + WX\theta + u \quad (2)$$

$$u = \lambda Wu + \varepsilon$$

Modelde WY içsel etkileşim etkilerini, WX dışsal etkileşim etkilerini ve Wu hata terimindeki etkileşim etkisini göstermektedir.

Şekil 1. Farklı mekansal bağımlılık modellerinin karşılaştırılması



Kaynak: Solmaria Halleck Vega ve J. Paul Elhorst, "On Spatial Econometric Models, Spillover Effects and W", 53rd ERS Congress, Italy, 2013.

Şekil 1 standart doğrusal regresyon modeli ile tüm etkileşim etkilerini dikkate alan model arasındaki doğrusal mekansal regresyon modellerini özetlemektedir.

Şekil 1'in üst tarafında yer alan tüm etkileşim etkilerini içeren ilk modelin (GNS), bir ya da daha fazla parametresine kısıtlama konularak daha az etkileşim etkisini içeren modeller elde etmek mümkündür. Sıklıkla kullanılan (SAR, SEM) ve genellikle göz ardı edilen (SLX, SDEM) modelleri şekilde görmek mümkündür.

3.1. Mekansal Otoregresif Model

Mekansal otokorelasyonun gözlenmesi durumunda bir sonraki adım bağımlılık yapısının uygun şekilde modellenmesidir. Bu modellerden biri olan mekansal gecikme modelinde mekansal bağımlılık modele ek bir değişken ilave edilerek belirlenir. Bu model aynı zamanda mekansal gecikme modeli olarak da bilinmekte ve doğrusal regresyon modelinin bir uzantısı olarak aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilmektedir:

$$Y = \rho WY + X\beta + \varepsilon \quad (3)$$

Bu eşitlikte n gözlem sayısı ve k değişken sayısı olmak üzere, ρ komşu konumlardaki Y 'lerin ilgili konumdaki Y üzerindeki etkisini ölçen mekansal otoregresif katsayısı, Y $n \times 1$ boyutlu bağımlı değişken vektörü, X $n \times k$ boyutlu bağımsız değişkenler vektörünü, W $n \times n$ boyutlu ağırlık matrisini, β $k \times 1$ boyutlu katsayılar vektörünü, ε $n \times 1$ boyutlu bağımsız ve normal dağılmış hata terimleri vektörünü göstermektedir.

Mekansal gecikme modelinin bağımlı değişken değerinin komşu konumlardan doğrudan etkilendiği durumlarda kullanılması uygun olup, bu etki mekansal yayılmadan (diffusion), taklitçi davranıştan (copy-cat behaviour) ya da diğer sosyal etkileşimlerden kaynaklanabilmektedir. Mekansal otoregresif katsayı (ρ), bu etkileşimin gücünü göstermektedir (Collins, Babyak, Molone, 2006: 2865).

3.2. Mekansal Hata Modeli

Veri setindeki mekansal bağımlılığın regresyon modelinde tamamen açıklanamaması artıklarda mekansal bağımlılığa sebep olmaktadır. Mekansal bağımlılığı regresyon modeline dahil etmenin ikinci yolu mekansal sürecin hata terimleri için belirlenmesidir.

Tüm ilişkili değişkenlerin modele dahil edildikten sonra kalan bağımlılıkla ilgili olan mekansal hata bağımlılığı sorunu (nuisance) bağımlılık olarak yorumlanmaktadır.

Hata teriminde mevcut olan otoregresif yapıyı dikkate alan mekansal hata modeli aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$\begin{aligned} Y &= X\beta + \varepsilon \\ \varepsilon &= \lambda W\varepsilon + \epsilon \\ \epsilon &\sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (4)$$

λ hata süreci için mekansal otoregresif katsayısı göstermektedir. Bu katsayı sorun, sıkıntı (nuisance) parametresi olarak ele alınmakta bu sebeple doğrudan bir yorumu bulunmamaktadır.

3.3. Mekansal Durbin Model

Gecikmeli bağımlı değişkenin yanı sıra mekansal gecikmeli bağımsız değişkenleri (WX) de içeren Mekansal Durbin modeli aşağıdaki formda ifade edilmektedir.

$$\begin{aligned} Y &= \rho WY + X\beta + WX\theta + \varepsilon \\ \varepsilon &\sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (5)$$

Mekansal Durbin modelinin veri yaratım sürecini aşağıdaki gibi göstermekte mümkündür.

$$\begin{aligned} Y &= (I - \rho W)^{-1}(X\beta + WX\theta + \varepsilon) \\ \varepsilon &\sim N(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (6)$$

$Z=[X \ WX]$ ve $\delta=[\beta \ \theta]$ olarak tanımlanıp yukarıdaki ilk denklemde yerine konulması, mekansal Durbin modelinin mekansal gecikme modeli formunda yazılmasına olanak sağlamaktadır.

$$Y = \rho WY + Z\delta + \varepsilon$$

$$Y = (I - \rho W)^{-1}Z\delta + (I - \rho W)^{-1}\varepsilon \quad (7)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n)$$

Mekansal Durbin modelini önemli kılan noktalardan bir diğeri, tüm etkileşim terimlerini içeren model hariç, veri yaratım sürecinin Şekil 1'de kaydedilen mekansal regresyon modellerinden herhangi biri olmasına rağmen mekansal Durbin modelinin kullanılması durumunda sapmasız katsayı tahminleri elde edilebilmesine olanak sağlamasıdır (Elhorst, 2010: 14).

4. MEKANSAL BAĞIMLILIĞIN BELİRLENMESİ

Zaman serilerindeki bağımlılığın aksine mekansal bağımlılığın en tipik özelliği çok yönlü olmasıdır. Bu sebeple modeller tahmin edilmeden önceki ilk aşama modelde mekansal bağımlılığın olup olmadığının test edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda uygulamalarda mekansal modellerde bağımlılığın belirlenmesi için çoğunlukla klasik regresyon modelinin EKK ile tahmin edilmesi sonrasında elde edilen artıklara dayalı olarak oluşturulan testler kullanılmaktadır.

Mekansal bağımlılık testlerini yayılma (diffuse) ve odak (focus) testler olmak üzere iki başlık altında toplanmak mümkündür. Yayılma testleri mekansal bağımlılığın olup olmadığını gösterse de belirli bir modele işaret etmezken, odak testler uygun modelin belirlenmesine yönelik çalışmada araştırmacıya hangi yönde ilerlenmesi gerektiğini hakkında fikir vermektedir.

Aşağıda yer alan tablo bazı mekansal bağımlılık testlerinin sınıflandırılmış halini göstermektedir.

Tablo 1. Mekansal Bağımlılık Testlerinin Sınıflandırılması

	Tek Yönlü	Çok Yönlü	Sağlam
Yayılma	Moran's I KR		
Odak	LM_λ, LM_ρ	$LM_{\rho\lambda}, LM_{\eta\lambda}$	LM_λ^*, LM_ρ^*

Kaynak: Raymond Florax ve Thomas De Graaff, "The Performance of Diagnostic Tests for Spatial Dependence in Linear Regression Models: A Meta-Analysis of Simulation Studies", Luc Anselin, Raymond Florax ve Sergio Rey (Ed.), Advances in Spatial Econometrics içinde (29-65), Berlin Heidelberg: Springer, 2004, s.41.

Lagrange Çarpanı (Lagrange Multiplier-LM) testi, mekansal otokorelasyon test edilirken sıfır hipotezi değişkene ait değerlerin tesadüfi dağıldığını yani mekansal otokorelasyonun olmadığını ifade etmektedir.

5. UYGUN MEKANSAL REGRESYON MODELİNİN BELİRLENMESİ

Veriyi en iyi açıklayan mekansal ekonometrik modelin bulunması için modelleme stratejisinin belirlenmesi mekansal analizin en kritik noktalardan biridir. Model seçiminde iki tür yaklaşımdan yararlanılmaktadır. İlki genel bir model ile başlayıp sadeleştirilmeye çalışılan genelden özele yaklaşımıdır. İkinci yaklaşım ise; özelden genele yaklaşımı olup, ilki ile ters yönde çalışmaktadır.

Veriyi açıklamada uygun modelin belirlenmesinde Elhorst (2010) aşağıda yer alan yöntemin izlenmesini önermiştir:

1. Klasik regresyon modeli EKK yöntemi ile tahmin edilir, verinin tanımlanması aşamasında mekansal gecikme ya da mekansal hata modelinden hangisini uygun olduğu test edilir. Bu amaç doğrultusunda LM testleri ya da sağlam testler kullanılabilir.
2. Eğer klasik regresyon modeli; mekansal gecikme, mekansal hata ya da her iki modelin lehine reddedilirse, mekansal Durbin modeli tahmin edilir.
3. Modellerin en çok benzerlik yöntemiyle tahmin edilmesi durumunda LR testi $H_0: \theta = 0$ ve $H_0: \theta + \rho\beta = 0$ hipotezlerini test etmek için kullanılır. Birinci hipotez mekansal Durbin modelinin mekansal gecikme modeline, ikinci hipotez ise mekansal hata modeline indirgenip indirgenemeyeceğini incelemektedir.
4. Eğer her iki hipotez de reddedilirse, veriyi en iyi tanımlayan mekansal Durbin modeli olduğu sonucuna ulaşılır.
5. Eğer ilk hipotez reddedilemezse, (sağlam) LM testlerinin de mekansal gecikme modelini işaret etmesi koşulu ile veriyi en iyi tanımlayan mekansal gecikme modelidir. Benzer şekilde ikinci hipotez reddedilemezse, (sağlam) LM testlerinin de mekansal hata modelini işaret etmesi koşulu ile veriyi en iyi tanımlayan modelin mekansal hata modeli olduğu sonucuna ulaşılır. Bu ko-

şullardan herhangi birinin sağlanamaması durumunda, yani (sağlam) LM testi LR testinden farklı bir modeli işaret ediyorsa mekansal Durbin modeli kabul edilmelidir.

6. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

Teknolojide yaşanan gelişmeler ve bu gelişmeler doğrultusunda teknolojinin yayılması, uygulanan ekonomik ve sosyal politikalar ve ticari ilişkiler aracılığıyla ülkeler, bölgeler ve diğer birimler birbirlerini karşılıklı olarak etkilemektedir. Özellikle birbirine yakın konumdaki birimlerin birbirleriyle etkileşim içerisinde olması, diğer bir deyişle birimlerin birbirlerinden bağımsız olmaması mekansal bağımlılık kavramını ön plana çıkarmaktadır. İl, bölge, ülkeler ile ilgili yapılan son çalışmalarda mekansal modellerin ön plana çıkmaya başladığı görülmektedir. Bu çalışmanın amacı mekansal analiz literatüründeki gelişmeleri ve tartışmaları dikkate alarak il düzeyindeki mutluluk verilerinde mekansal bağımlılık yapısının olup olmadığının incelenmesidir.

Belirlenen amaç doğrultusunda; uygulama kullanılan mutluluk verisi 2013 yılında TÜİK tarafından gerçekleştirilen Yaşam Memnuniyeti Araştırması'ndan elde edilmiştir. Yaşam Memnuniyeti Araştırması'nda mutluluğun demografik, ekonomik, fiziksel çevre, sosyal çevre, içinde yaşanan ülkenin durumu gibi yaşam koşullarını belirleyen bileşenlerin sonucunda oluşacağını ve bu oluşumda nesnel yaşam koşulları kadar, öznel algıların da önemli olduğu belirtilerek, bireysel düzeyde memnuniyet ile mutluluğun iç içe geçmiş olduğu ifade edilmiştir (TÜİK; 2014). Modelde kullanılacak olan değişkenlerin belirlenmesinde OECD'nin bölgesel iyi oluş kaynağı olarak gördüğü dokuz temel faktör altında yer alan göstergeler değerlendirilmiştir. OECD'nin gerçekleştirdiği çalışmada iyi oluş halini etkileyen 9 temel faktör şunlardır: Hizmetlere Erişim, Sivil Katılım, Barınma, Sağlık, Güvenlik, Gelir, İş, Çevre, Eđitimidir. Bu faktörleri ölçmek için kullanılan göstergeler ise sırasıyla şöyledir: Genişbant Erişimine Sahip Hanelerin Oranı, Oy Verenlerin Oranı, Kişi Başına Düşen Oda Sayısı, Doğumda Beklenen Yaşam Süresi, 100.000 kişi Başına Cinayet sayısı, Satın Alma Gücü Paritesi, İşsizlik Oranı, İşgücünde En Az Orta Öğretim Mezunu Sayısı, Hava Kalitesidir.

Literatür incelendiği gerçekleştirilen çalışmaların çoğunun ülkeler ya da bölgeler arasında karşılaştırmalara dayalı olduğu ve yukarıda belirlenen değişkenler bazında ülkelerin birbirlerinden farklılaşması ve bu farklılıklarında elde edilen sonuçlara yansımaları beklenmektedir. Yapılan bu çalışmada karşılaşılan en önemli kısıtlardan biri il düzeyinde yukarıda sıralanan değişkenlerden çoğunun bulunmaması ve belirlenen değişkenlerde de incelenen dönem için bu verinin mevcut olmamasıdır.

Türkiye’de iller bazında yapılacak olan çalışma için il gelir verileri bulunmamaktadır. İllere göre gayrisafi yurt içi hasıla rakamları en son 2001 yılında açıklanmış olup bundan sonraki dönemler için bu değişkene ait veriler bulunmamaktadır. Bu sebeple bu değişkeni temsil etmek üzere Kalkınma Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen illerin ve bölgelerin sosyoekonomik gelişmişlik sıralaması araştırmasında da kullanılan ve ildeki kayıtlı ekonomiyi ve katma değer yaratabilme kapasitesini yansıtan il vergi gelirleri, gelir değişkeni yerine kullanılmıştır.

Uygulamada bağımlı değişken olarak il düzeyinde mutlu /mutsuz oranı alınmış ve iller arasındaki komşuluk ilişkisini ortaya koyan ağırlık matrisinin de modelde yer almasıyla birlikte belirlenen değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde etkili olup olmadığı illerin konumları dikkate alınarak incelenmiştir. Kullanılan bağımsız değişkenler şunlardır: işsizlik oranı, intihar sayısı, ortaokul okullaşma oranı, il gelirleri, internet kullanım oranı, beklenen yaşam süresi, çevre harcamaları, suçlu sayısıdır.

7. LİTERATÜR TARAMASI

Mutluluğun belirleyicilerine yönelik yapılan araştırmalarda makro ekonomik analiz ve mikro ekonomik analiz olmak üzere iki farklı yol izlenmektedir. Makro ekonomik analiz de makro ekonomik değişkenlerin (işsizlik, milli gelir, enflasyon) mutluluk üzerindeki etkisine yoğunlaşırken, mikro ekonomik analiz de ise; mikro düzeydeki değişkenlerin (yaş, cinsiyet, medeni durum) mutluluğa etkisi üzerine durulmaktadır. Yapılan çalışmaların bir kısmı kişisel mutluluk üzerindeki faktörleri belirlemeye yönelikken diğer kısmı ülke bazında mutluluk kaynaklarını belirlemeye yöneliktir.

Son yıllarda yapılan çalışmalar incelendiğinde mutluluğun sadece kişisel özelliklerden kaynaklanmadığı aynı zamanda ekonomik koşulların, işsizlik, gelir, enflasyon gibi değişkenlerin de insanın mutluluğu üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğunun ortaya konulduğu görülmektedir. Mutluluk üzerinde yapılan çalışmalarda üzerinde durulan ekonomik değişkenlerden birisi gelirdir.

Tella, MacCulloch ve Oswald (2003), “The Macroeconomics of Happiness” isimli çalışmalarında mutluluk denklemlerinin gelirle birlikte monoton olarak arttığını, farklı ülkelerde de bu yapının değişmediği sonucuna ulaşmışlardır.

Guo ve Hu (2011) “Economic Determinants of Happiness: Evidence from the US General Social Survey” isimli çalışmalarında; mutluluğun ekonomik yönden belirleyicilerini ortaya koymak için gerçekleştirdikleri çalışmada iki aşamalı bir metodoloji izlenmiştir. Öncelikli olarak ortalama ulusal mutluluk düzeyine bir ölçü oluşturulması amacıyla, bireysel algılanan mutluluk ile sosyo-ekonomik ve demografik değişkenler arasında regresyon analizi uygulanmıştır. Bir sonraki adımda ise ekonominin ulusal mutluluk üzerindeki rolünün anlaşılması için ilk adımda elde edilen ortalama değer ile ekonomik göstergeler arasında regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Ekonomik göstergeler olarak; işsizlik, enflasyon ve kişi başına GSYİH değerleri alınmıştır. Yaptıkları çalışma sonrasında enflasyon, işsizlik ve mutluluk arasında ters yönlü anlamlı ilişkiler bulunmuşken, kişi başına GSYİH ile mutluluk arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Akğış (2015), “Bir Refah Göstergesi Olarak Türkiye’de Mutluluğun Mekansal Dağılışı” adlı çalışmada; mutluluğun, dağılışı deseni değerlendirildiğinde pek çok ülkede mutlu ve mutsuz bireylerin belirli alanlarda yoğunlaştığı görüşünden hareketle mutluluk kavramını coğrafi bir bakış açısıyla değerlendirerek Türkiye’de mutluluk oranlarının dağılışı ve bu dağılışı etkilenen faktörlerin neler olduğunun belirlemeye çalışmıştır. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirdiği korelasyon analizi sonucunda kamu kurum ve kuruluşlarının faaliyetlerinden memnuniyet düzeyleri, tarım sektöründe çalışan nüfusun oranı,

toplam yaş bağımlılık oranı ile illerin mutluluk düzeyleri arasında pozitif; net göç hızı, kadın ve erkek nüfus için ortalama ilk evlenme yaşı, intihar hızı, boşanma ve işsizlik oranları ve lise mezunlarının oranı arasında ise negatif ve anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Çirkin ve Göksel (2016), mutluluk ve yaşam doyumunun gelir de dahil olmak üzere çeşitli ekonomik sosyal ve demografik değişkenlerden nasıl etkilendiğini incelemek amacıyla sıralı probit modelini tahmin etmişlerdir. Gerçekleştirdikleri analiz sonucunda gelir seviyesindeki artış kişinin mutlu olma olasılığı üzerinde anlamlı değilken, kişinin daha yüksek bir yaşam doyumu seviyesine sahip olma olasılığı üzerinde anlamlı olduğunu saptamışlardır.

Karaaslan, Çalmuşur ve Aysin (2021), TÜİK tarafından gerçekleştirilen Yaşam Memnuniyeti Araştırması verilerini kullanarak, bireylerin yaşam memnuniyetlerinde etkili olan faktörleri multinominal probit regresyon ile analiz etmişlerdir. Bireyin yaşı, cinsiyeti, medeni durumu, eğitim durumu, çalışma durumu, gelir düzeyinden memnuniyeti, sağlığından memnuniyet, aldığı eğitimden memnuniyet, sosyal hayatından memnuniyet, asayiş hizmetlerinden memnuniyet ve sosyal güvenlik kurumu hizmetlerinden memnuniyet faktörlerinin yaşam memnuniyeti üzerinde etkili olduğu çalışmada elde edilen bulgular arasında yer almaktadır.

Enflasyon ve işsizliğin mutluluk üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalar bu değişkenlerin mutluluk üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Di Tella, Macculloch ve Oswald (2001), "Preferences over Inflation and Unemployment: Evidence from Surveys of Happiness" isimli çalışmalarında; 1975- 1991 döneminde 12 Avrupa ülkesi ile gerçekleştirdiği çalışma sonucunda işsizlik ve enflasyon oranının düşük olması sonucunda insanların daha mutlu olduğu, diğer bir deyişle bu değişkenlerin yaşam memnuniyeti üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Frey ve Stutzer (2002), "What Can Economists Learn From Happiness Research?" isimli çalışmalarında; iktisatçıların mutluluk araştırmalarını neden dikkate almasına yönelik sebeplerini

incelemiş, gelir, işsizlik ve enflasyon gibi ekonomik değişkenlerin mutluluk ile olan ilişkisi araştırılmıştır. Literatürde sıkça konu olan gelir ve mutluluk arasındaki ilişki incelendiğinde belirli bir zaman diliminde ve mekanda daha yüksek gelire sahip olanların daha mutlu oldukları sonucuna ulaşılmıştır. İşsizliğin mutluluk üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu ve yine yapılan araştırmalar sonucunda enflasyonunda öznel iyi olma halini olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur.

Aksoy ve Taşkaya (2020), makroekonomik göstergeler ile mutluluk arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada 142 ülkeyi analize dahil etmişlerdir. Gerçekleştirdikleri regresyon analizi sonucunda işsizlik ve enflasyon oranlarının mutluluğu negatif yönde etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Bu değişkenlerin dışında yapılan son çalışmalarda mutluluk üzerindeki etkisini test etmek amacıyla alternatif değişkenler kullanılmaya başlanmıştır. Bir ülkenin siyasi, ekonomik ve kişisel özgürlüklerinin mutluluğun ek bir belirleyicisi olduğu tespit edilmiştir.

Rehdanz ve Maddison (2005), iklim ile mutluluk arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada iklim değişkenlerinin mutluluk üzerinde anlamlı bir etkiye sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Brereton, Clinch ve Ferreria'nın (2008) gerçekleştirdikleri "Happiness, Geography and the Environment" isimli çalışmada; coğrafi bilgi sistemlerini kullanarak mutluluk üzerinde ekonomik ve demografik değişkenlerin yanı sıra iklim, şehir ve çevre ile ilgili koşulların kritik bir rol oynadığını ve mekansal ilişkinin de modele dahil edilmesiyle mutluluk üzerinde mekansal boyutun rolünün önemini vurgulamışlardır.

Ertürk ve Koç (2021), Türkiye'de yıllar itibariyle kişilerin mutluluk algısında bir değişimin gözlenip gözlenmediğini araştırmak amacıyla faktör ve logit analizlerini uygulamışlardır. Gerçekleştirdikleri analiz sonucunda kişilerin tüketim alışkanlıklarının değişmesinin mutluluklarının değişmesine neden olduğu, ayrıca bilim, kültür, müzik gibi kişisel gelişimi etkileyecek faktörlerin Türkiye'de kişinin mutluluğunu etkileyecek düzeyde olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Son yıllarda Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin sıklıkla kullanılmaya başlanması ve programlar aracılığıyla mekansal istatistik yöntemlerinin kullanımının daha yaygın hale gelmesiyle birlikte bu alanda da mekansal bir desenin olup olmadığı yapılan bazı çalışmalara konu olmuştur.

Stanca (2010), ekonomik koşulların mutluluk üzerindeki mekansal desenini incelemek amacıyla "The Geography of Economics and Happiness" isimli çalışmayı gerçekleştirmiştir. İki aşamalı bir metodolojinin izlendiği çalışmada; öncelikle mikro ekonomik koşulların mutluluk üzerindeki etkisi her bir ülke için ayrı ayrı tahmin edilmiş, ikinci aşamada ise mutluluğun mikro ekonomik koşullara olan duyarlılığı ile makro ekonomik koşullar arasındaki ilişkinin araştırılmasında mekansal regresyon analizinden yararlanılarak mekansal gecikmeli ve mekansal hata modeli tahminleri yapılmıştır. Gelir, işsizlik, enflasyon oranı, ticari açıklık makro ekonomik değişkenler olarak ele alınmıştır. Bu değişkenlerden gelir değişkeni istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Lin, Lahiri ve Hsu'nun (2014) "Happiness and Regional Segmentation: Does Space Matter?" isimli çalışmalarında; 2006 yılı için dünya mutluluk veri tabanından elde edilen verilerle 116 ülke için mutluluğun bağımlılık yapısını araştırmışlardır. Çalışmada mutluluğun belirleyicileri; gelirin bir göstergesi olarak gayrisafi yurtiçi hasıla değişkeninin yanı sıra işsizlik, yolsuzluğun kontrolü ve doğumda beklenen yaşam süresi değişkenlerine de yer verilmiştir. Bir ülkedeki mutluluğun diğer ülkelerin mutluluğu üzerindeki yayılma etkisini tahmin etmek amacıyla mekansal regresyon analizinden yararlanılmışlardır. Mekansal etkinin dahil edildiği modellerde anlamlı bulunan otoregresif katsayı, bir ülkenin mutluluğunun çevresindeki ülkelerin mutluluk oranına bağlı olduğunu göstermiştir.

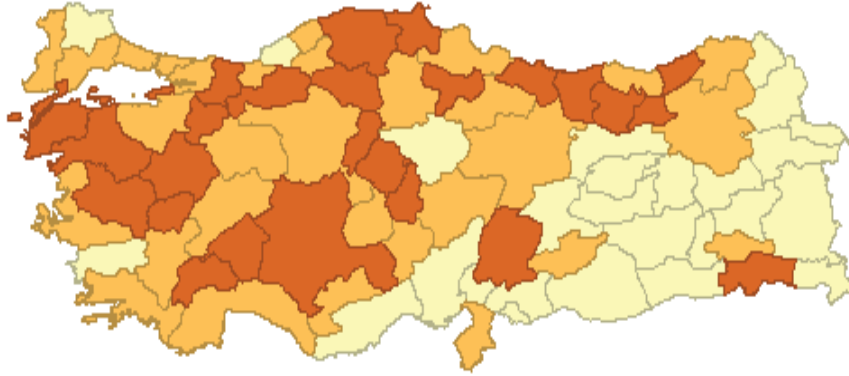
Öndes (2019), Türkiye'de il düzeyinde mutluluk düzeyini etkileyen faktörleri mekansal ekonometrik yaklaşımla belirlemek istediği çalışmada, mekansal bağımlılık testleri sonucunda uygun mekansal modelin Mekansal Hata Modeli olduğunu belirlemiştir. Analiz sonucunda Türkiye'de mutluluk oranının mekansal komşuluktan etkilendiği kanıtlanmıştır.

8. BULGULAR

Uygulamada GeoDa (versiyon 1.6.7), Matlab, R ve Stata 13 bilgisayar paket programlarından yararlanılmıştır. Çalışmaya öncelikle mutluluk üzerinde etkili olduğu düşünülen değişkenlerden hareketle mekansal etkilerin hesaba katılmadığı klasik regresyon analizi ile başlanmıştır. Sonraki aşamada mekansal bağımlılık yapısının varlığı araştırılmıştır. Elhorst'un yaklaşımı doğrultusunda mekansal bağımlılığın olduğuna yönelik bulgular elde edildikten sonra genel bir modelle başlanarak modelin parametrelerine çeşitli kısıtlar konulup daha basit modele indirgenip indirgenmeyeceği incelenmiş elde edilen bulgular ışığında uygun modelin belirlenmesi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada mutlu/mutsuz oranları bağımlı değişken olarak ele alınmış, farklı ağırlık matrisleri ve farklı modeller kullanılarak illerin konumları da göz önünde bulundurularak değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri ve aynı zamanda bağımsız değişkenlerin dolaylı ve dolaysız etkileri incelenmiştir. Modellerin karşılaştırılması ve uygun olan modelin belirlenmesinde en çok olabilirlik değeri ile AIC kriterlerinden yararlanılmıştır.

Öncelikle uygulamaya mekansal analizin ilk aşaması olan keşifsel mekansal veri analizi ile başlanmıştır. Bu doğrultuda öncelikle 81 il için mutlu/mutsuz oranının mekansal dağılımı aşağıdaki haritada gösterilmiştir.

Şekil 2. Türkiye’deki illere ait mutlu/mutsuz oranı mekansal dağılımı

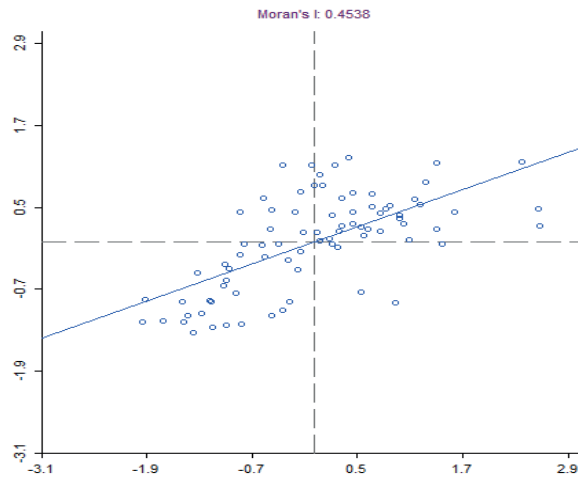
Haritada bir ilişki yapısı göze çarpmakta olup birbirine benzeyen illerin aynı renkte olduğu ve bir kümelenme sergilediği görülmektedir. Görsel olarak mekansal bağımlılık varlığından söz etmek mümkündür.

Mekansal bağımlılığı görsel olarak görmenin bir diğer yolu Moran’s I serpilme grafiğinin çizilmesidir. İncelenen bağımlı değişken ile onun komşuları arasındaki birlikteliği gösteren serpilme grafiği Şekil 3’te gösterilmiştir.

Şekil 3’te görüleceği gibi bağımlı değişken ile mekansal gecikmeli bağımlı değişkene ait Moran’s I serpilme grafiği çizdirilmiş ve mekansal bağımlılığın varlığının araştırılmasında kullanılan Moran’s I katsayısı 0,45 bulunmuştur ($p=0,001$). Bu da incelenen değişken açısından il-

lerde pozitif bir mekansal kümelenme olduğuna işaret etmektedir.

Mekansal regresyon analizinin ilk aşamasında verilere klasik regresyon analizi uygulanmıştır. Bağımlı değişken üzerinde etkili olduğu düşünülen tüm değişkenler kullanılarak oluşturulan klasik regresyon modeli sonucunda sadece okullaşma oranı ve intihar değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş bundan sonraki aşamada adımsal bir yaklaşım izlenerek modelden değişkenler çıkartılıp uygun olan modelin belirlenmesine çalışılmıştır. Yapılan analizler sonucunda gelir, intihar, işsizlik ve çevre harcamaları değişkenlerinin yer aldığı model anlamlı olarak bulunmuş ve elde edilen EKK model tahmini Tablo 2’de verilmiştir.

Şekil 3. Moran’s I serpilme grafiği

F istatistiği yardımıyla modelin genel olarak anlamlı olduğu söylenebilmektedir ($p < 0,10$). İncelenen değişkenlerin katsayıları istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. İşsizlik ve intihar sayılarının mutluluk oranında negatif, çevre harcamaları ve gelirin ise mutluluk üzerinde pozitif bir etkiye sahip olacağı beklenmektedir. Tablo incelendiğinde bağımsız değişkenlerin işaretlerinin teorik olarak beklentileri karşıladığı görülmektedir.

Çalışmada kullanılan veriler illere ait olduğundan mekansal bağımlılığın var olup olmadığını belirlemek amacıyla Moran's I katsayısı hesaplanmıştır. Mekansal ağırlık matrisi olarak k en yakın komşu tanımına göre oluşturulan ağırlık matrisi kullanılmıştır. Bu ağırlık matrisi yardımıyla hesaplanan Moran's I ve LM istatistikle-

rinden elde edilen sonuçlar aşağıda yer alan Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3'te yer alan Moran's I istatistiği ve kuyruk olasılığı incelendiğinde mekansal otokorelasyon yoktur şeklinde oluşturulan sıfır hipotezi reddedilmiş ve verilerde mekansal bağımlılık olduğu tespit edilmiştir. Mekansal olmayan modelin (klasik regresyon modeli) LM testleri sonucunda mekansal gecikme ya da mekansal hata modeline karşı reddedilmesi durumunda LeSage and Pace (2009) mekansal Durbin modelinin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu model mekansal gecikme modelini mekansal gecikmeli bağımsız değişkenler ile genişletmektedir. Mekansal Durbin modeli aşağıdaki formda ifade edilmektedir.

$$Y = \rho WY + X\beta + WX\theta + \varepsilon \quad (8)$$

Tablo 2. Klasik regresyon analizi sonuçları

DEĞİŞKEN	KATSAYI	STANDART HATA	t	OLASILIK
Sabit	14.31045	1.197401	11.95126	0.000
Gelir	0.8002382	0.3288879	2.433164	0.017
İntihar	-0.07721586	0.02377292	-3.24806	0.001
Çevre	1.144977	0.3728307	3.071036	0.002
İşsizlik	-0.2558937	0.0807285	-3.169806	0.002
R ²	0.2499			
F	6.33024			(0.000188)
AIC	397.046			
Log-olabilirlik	-193.523			

Tablo 3. k En yakın komşuluk matrisi ile mekansal bağımlılık için testler

	Hesaplanan Değer	Olasılık Değeri (p)
Moran's I	2.7229	0.0064
LM_{Lag}	11.6106	0.00065
LM_{Lag}^*	9.9605	0.0015
LM_{Error}	5.4076	0.02005
LM_{Error}^*	3.7575	0.05257

Komşuluk ilişkisini ortaya koymak için k en yakın komşuluk matrisi oluşturulurken en yakın 5 komşu kriterine göre ağırlık matrisi oluşturulmuş ve ağırlık matrisi satır bazında standartlaştırılmıştır. Koordinatlar yardımıyla her bir ile en yakın 5 ilin belirlenmesi ile oluşturulan ağırlık matrisinin kullanımı ile gerçekleştirilen tahmin sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır.

Model sonuçları yorumlanmadan önce mekansal Durbin modelinin mekansal gecikme ve mekansal hata modeline indirgenip indirgenemeyeceğinin belirlemek amacıyla yapılan LR testleri sonucunda sıfır hipotezleri reddedilmiştir.

Yapılan testler k en yakın komşuluk matrisinin kullanılması durumunda uygun modelin mekansal Durbin modeli olduğunu işaret ettiğinden

bundan sonraki aşamada mekansal Durbin modeli sonucunda elde edilen dolaylı ve dolaysız etkilerin gösterimi üzerine odaklanılmıştır. Çalışmanın ana modeli olan mekansal Durbin modeline ait tahmin sonuçlarını gösteren Tablo 4 yorumlanacak olursa, 0.10 anlam düzeyinde çevre harcamalarının bağımlı değişken üzerinde pozitif, intiharın ise negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. 5 en yakın komşu temeline göre oluşturulan ağırlık matrisi kullanılarak gerçekleştirilen tahmin sonucunda mekansal otoregresif katsayı, ρ , pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Yani mekansal bir kümelenme söz konusudur. Mekansal gecikmeli gelir ve işsizlik değişkenleri 0.10 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4. k En yakın komşu matrisi ile oluşturulan mekansal Durbin modelin sonuçları

<i>DEĞİŞKEN</i>	<i>KATSAYI</i>	<i>STANDART HATA</i>	<i>t</i>	<i>OLASILIK</i>
Sabit	15.477623	3.319314	4.6629	0.000
Gelir	0.039416	0.316972	0.1244	0.901038
İntihar	-0.049107	0.022774	-2.1563	0.031060
Çevre	0.686347	0.364174	1.8847	0.059475
İşsizlik	-0.025816	0.102927	-0.2508	0.801953
W*Gelir	2.213428	0.640256	3.4571	0.000546
W*Çevre	0.106014	0.621592	0.1706	0.864576
W*İntihar	-0.050737	0.042204	-1.2022	0.229291
W*İşsizlik	-0.240589	0.140297	-1.7149	0.086372
ρ	0.25159	0.15231	1.6518	0.08
AIC	382.67			
Log-likelihood	-180.333			

Tablo 5. k En yakın komşuluk matrisi ile LR testi sonuçları

<i>LR</i>	<i>Test istatistiği</i>	<i>p</i>
Ho: $\theta=0$	15.8212	0.003
Ho: $\theta=-\rho\beta$	16.1057	0.002

Mekansal Durbin modelinde katsayılar ile ilgili yorumlamalar yapılırken dikkatli olunması gerekmektedir. Lesage ve Pace (2009) yapılan çoğu çalışmada mekansal yayılmanın varlığının test edilmesinde mekansal gecikmeli bağımsız değişken katsayısının kullanılmasının yanlış yorumlamalara yol açtığı ve bu katsayıların anlamlı olmamaları durumunda mekansal yayılma olmadığına dair ulaşılan sonucun yanlış olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda marjinal etkilerin belirlenmesinde nokta tahminlerinin kullanılmasının hatalı sonuçlara sebep olacağına işaret ederek bunların yerine dolaysız (direkt) ve dolaylı etkilerin hesaplanmasını önermişlerdir.

Mekansal Durbin modelinden elde edilen dolaysız ve dolaylı etkiler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Yorumlamalara dolaysız etkilerden başlanacak olunursa; intihar ve çevre değişkenlerinin katsayı işaretleri beklentilere uygun olup, bu değişkenlerin dolaysız etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı (*) olduğu görülmektedir. Yani bir ildeki çevre harcamalarında meydana gelecek değişiklik o ilin mutluluğu üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

Dolaylı etkiler incelenecek olunursa; modelde anlamsız bulunan intihar değişkeninin dolaylı etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir. Bu etki tahminlerinin nokta tahminlerinde farklı olmasının sebebi etkinin komşu birimleri geçerek yeniden kendisine dönmelerinden doğan geri bildirim (feedback) ve yayılma (spillover) etkisinden kaynaklanmaktadır. Mekansal Durbin modelinde dolaylı ve dolaysız etkiler arasındaki oran bağımsız değişkenler için farklı olabilmektedir. Bu özellik mekansal gecikme modeline göre bir avantaj oluşturmaktadır. Aynı zamanda mekansal gecikmeli değişkenlerin katsayı tahminleri

o değişkenin dolaylı ve dolaysız etkilerine bağlıdır. İşsizlik ve gelir değişkenlerinin de dolaylı etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

9. SONUÇ

Çalışma alanı içerisinde değişken değerlerindeki mekansal değişimin ve mekansal desenin tanımlandığı mekansal veri analizinde temel ilke, bir değişkene ait değerlerin yakın konumlarda uzak konumlara göre daha benzer ya da ilişkili olmasıdır. Bu çalışma da mekansal etkilerin de dahil edildiği farklı mekansal modeller kullanılarak Türkiye'de il düzeyindeki mutluluk verilerinde mekansal bağımlılık yapısının olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmada TÜİK tarafından il düzeyinde yapılan Yaşam Memnuniyeti Araştırması verileri kullanılmıştır. İlgilenilen değişkenlerin değerlerine ek olarak konum bilgilerini de içeren mekansal veri analiz edilirken, veri setinde mekansal bağımlılığın olmasına rağmen göz ardı edilmesi, sapmalı sonuçların ve hatalı çıkarımların elde edilmesine ve sonuçta yanlış yorumların yapılmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple kullanılacak veri türüne bağlı olarak bu bağımlılık yapısını içeren analizlerin yapılması gerekmektedir.

Mekansal bağımlılığın modellenmesinde mekansal regresyon analizinden yararlanılmaktadır. Yapılan çalışmada belirli bir konuma sahip birimler arasındaki bağımlılığın modellenmesinde yararlanılan mekansal regresyon modellerinden mekansal gecikme ve mekansal hata modelinin yanı sıra, son zamanlarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan mekansal modellerden biri olan mekansal Durbin modeli üzerinde durulmuştur.

Çalışmada Türkiye'de il düzeyinde toplanan mutluluk verileri üzerinde mekansal regresyon

Tablo 6. k En yakın komşu matrisi ile oluşturulan model için dolaysız ve dolaylı etkiler

<i>Değişken</i>	<i>Dolaysız Etki</i>	<i>Dolaylı Etki</i>	<i>Toplam Etki</i>
İşsizlik	0.01458 (0.9054)	-0.30155* (0.0544)	-0.28697* (0.0265)
Gelir	0.14608 (0.6146)	2.86408* (0.0002)	3.01017* (0.0003)
İntihar	-0.05213* (0.0206)	-0.08127* (0.0795)	-0.13340* (0.0059)
Çevre	0.69971* (0.0532)	0.35900 (0.5639)	1.05872 (0.1338)

analizi gerçekleştirilmiştir. Analizin ilk aşamasında mekansal etkilerin modele dahil edilmediği model En Küçük Kareler yöntemiyle tahmin edilmiş, sonraki aşamada mekansal bağımlılık yapısının varlığı araştırılmıştır. Uygulamada Elhorst'un yaklaşımı benimsenerek öncelikle model EKK yöntemi ile tahmin edilmiş, klasik regresyon modelinin, mekansal gecikme, mekansal hata ya da her iki modelin lehine reddedilmesi sonucunda mekansal Durbin modeli tahmin edilmiştir. Çalışmada Türkiye'de mutluluk oranının mekansal komşuluktan etkilendiği sonucuna ulaşılmış aynı zamanda k en yakın komşuluğa göre oluşturulan ağırlık matrislerinin kullanıldığı mekansal Durbin modelinde intihar ve çevre harcamaları değişkenlerinin dolaysız; işsizlik, gelir ve intihar değişkenlerinin ise dolaylı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buradan yola çıkarak mekana göre toplanan verilerde mekansal bağımlılığın mevcut olabileceği göz önünde bulundurulmalı, yapılan testler sonucunda bağımlılığın saptanması durumunda bu yapıyı dikkate alan modellerin kullanılması gerekmektedir. Mekansal bağımlılık yapısının dikkate alınmaması sapmalı sonuçların elde edilmesine ve bu doğrultuda benimsenecek olan politikaların da hatalı belirlenmesine sebep olmaktadır.

KAYNAKÇA

- AKGİŞ, Ö. (2015). Bir Refah Göstergesi Olarak Türkiye'de Mutluluğun Mekânsal Dağılışı. *Türk Coğrafya Dergisi*. (65), 69-76.
- AKSOY, A., & TAŞKAYA, S. (2020). Ülkelerin Makroekonomik Göstergeleri ile Mutluluk Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Third Sector Social Economic Review*, 55(2), 1188-1201.
- ANSELIN, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods And Models*. Springer Science & Business Media.
- BAILEY, T. C. & GATRELL, A. C. (1995). *Interactive Spatial Data Analysis*. Essex: Longman Scientific & Technical.
- BRERETON, F., CLINCH, J. P. & FERREIRA, S. (2008). Happiness, Geography And The Environment. *Eco-logical Economics*. 65(2), 386-396.
- COLLINS, K., BABYAK, C. & MOLONE, J. (2006). Treatment Of Spatial Autocorrelation in Geocoded Crime Data. *Proceedings of the American Statistical Association Section on Survey Research Methods*. 2864-2871.
- ÇİRKİN, Z., & GÖKSEL, T., (2016). Mutluluk ve Gelir. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*. 71(2), 375-400.
- DI TELLA, R., MACCULLOCH, R. J., & OSWALD, A. J. (2001). Preferences Over Inflation And Unemployment: Evidence From Surveys Of Happiness. *American Economic Review*. 91(1), 335-341.
- ELHORST, J. P. (2014). *Spatial Econometrics: From Cross-Sectional Data To Spatial Panels*. Heidelberg: Springer.
- ELHORST, J. P. (2010). Applied Spatial Econometrics: Raising The Bar. *Spatial Economic Analysis*, 5(1), 9-28.
- ERTÜRK, S., & KOÇ, S., (2021). Türkiye'de Mutluluğun Belirleyicileri Zaman İçinde Değişti mi? 2013-18 Dönemi Faktör ve Çoklu Logit Model Örneği. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (31), 265-292.
- FLORAX, R. J. & GRAAFF, T. D. (2004). The Performance Of Diagnostic Tests For Spatial Dependence in Linear Regression Models: A Meta-Analysis Of Simulation Studies. içinde *Advances in Spatial Econometrics*. Eds: Luc Anselin, Raymond Florax ve Sergio Rey. ss.29-65. Springer, Berlin, Heidelberg.
- FREY, B. S. & STUTZER, A. (2002). What Can Economists Learn From Happiness Research?. *Journal of Economic Literature*. 40(2), 402-435.
- GOODCHILD, M. F. (1987). Towards An Enumeration And Classification Of GIS Functions. *Proc. Int. GIS Symposium*, 67-77.
- GUO, T. & LINGYI H. (2011). Economic Determinants of Happiness: Evidence from the US General Social Survey. Cornell University, <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1112/1112.5802.pdf>
- KARAASLAN, K. Ç., ÇALMAŞUR, G., & AYSİN, M. E. (2021). Bireylerin Yaşam Memnuniyetlerini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(1), 263-290.
- LESAGE, J. & KELLEY P. (2009). *An Introduction to Spatial Econometrics*. Boca Raton: Chapman and Hall/ CRC.
- LIN, C. H. A., LAHIRI, S. & HSU, C. P. (2014). Happiness and Regional Segmentation: Does Space Matter?. *Journal of Happiness Studies*. 15(1), 57-83.
- ÖNDES, H. (2019). Türkiye'de Mutluluk Düzeyini Etkileyen Faktörler: Mekânsal Ekonometri Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(4), 1039-1064.

REHDANZ, K. & MADDİSON, D. (2005). Climate and Happiness. *Ecological Economics*. 52(1), 111-125.

STANCA, L. (2010). The Geography Of Economics And Happiness: Spatial Patterns in The Effects Of Economic Conditions On Well-Being. *Social Indicators Research*. 99(1), 115-133.

STETZER, F. (1982). Specifying Weights in Spatial Forecasting Models: The Results Of Some Experiments. *Environment and Planning A*. 14(5), 571-584.

TELLA, R. D., MACCULLOCH, R. J. & OSWALD, A. J. (2003). The Macroeconomics Of Happiness. *Review of Economics and Statistics*, 85(4), 809-827.

TOBLER, W. R. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in The Detroit Region, *Economic Geography*. Vol.46, ss.234-40.

TÜİK, Yaşam Mennuniyeti Araştırması, 2014, http://www.tuik.gov.tr/Kitap.do?metod=KitapDetay&KT_ID=11&KITAP_ID=15

VEGA, S. H. & ELHORST, J. P. (2013). On Spatial Econometric Models, Spillover Effects, and W. 53rd *ERSA Congress*, Palermo, Italy, 1-28.

<https://geodacenter.asu.edu/software>

<http://www.stata.com/>

<http://www.mathworks.com/products/matlab/>

www.spatial-econometrics.com

<https://cran.r-project.org/web/packages/spdep/index.html>

<https://www.r-project.org/>

Endüstri 4.0 teknolojilerinin iş gücü ve işin geleceğine etkileri

The effects of industry 4.0 technologies on the future of workforce and professions

Tuğba Özışık¹ 

Begüm Erdil Şahin² 

1 Doktora Programı Öğr., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Türkiye, e-mail: t.ozisik@iku.edu.tr

2 Doç. Dr., İstanbul Kültür Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Türkiye, e-mail: b.sahin@iku.edu.tr

Öz

Endüstri 4.0 sürecinin getirmiş olduğu dijital dönüşüm işgücü piyasasına ilişkin tüm süreçleri etkilemiştir. Bu yeni dönüşüm sürecinde iş modelleri değişmiş, iş yapış süreçleri ve iş hayatının gerektirdiği nitelikler ve meslekler de değişmeye başlamıştır. Üretim sürecindeki dijitalleşmeye bağlı olarak ortaya çıkan Endüstri 4.0'ın getirdiği yenilikleri anlamaya çalışmak ve diğer yandan da yakın gelecekte işgücü piyasasının bundan nasıl etkileneceğini iyi analiz etmek gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı yeni teknolojiler ile birlikte değişen ve dönüşen işgücü piyasasının gerekliliklerini ve etkilerini geleceğin mesleklerine ve iş yapış şekillerine göre incelemektir. Bu kapsamda çalışmada betimsel bir yaklaşım ile ilgili alan için literatür araştırması yapılarak konu hakkında görüşler değerlendirilmeye çalışılmıştır. Çalışmada öncelikle sanayi devrimlerinin tarihsel süreci ele alınarak Endüstri 4.0'da kullanılan teknolojiler açıklanmıştır. Bunu yanı sıra, Endüstri 4.0'ın beraberinde getirdiği teknolojik değişimin iş yaşamına katacağı yenilikler, meslekler ve mesleki yetenek dönüşümleri, Toplum 5.0 kavramı değerlendirilmiştir. Endüstri 4.0 ile birlikte üç boyutlu yazıcılar, nesnelerin interneti, akıllı fabrikalar, siber fiziksel sistemler, büyük veri, otonom robotlar, simülasyon, bulut bilişim sistemleri, artırılmış gerçeklik, yapay zeka gibi birçok yenilikçi teknolojik gelişme hayatımıza girmiştir. Tüm bu gelişmelere bağlı olarak, Endüstri 4.0 ile yaşanan bu dijital dönüşümün karşında sosyal ve ekonomik alanlarda ilerlemek için uygulanması gereken politika önerileri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Endüstri 4.0, iş gücü, dijitalleşme, toplum 5.0.

Citation/Atıf: ÖZİŞİK, T. & ERDİL ŞAHİN, B. (2022). Endüstri 4.0 teknolojilerinin iş gücü ve işin geleceğine etkileri. *Journal of Life Economics*. 9(2): 81-96, DOI: 10.15637/jlecon.9.2.03

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:

Tuğba Özışık

E-mail: t.ozisik@iku.edu.tr



Bu çalışma, Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Abstract

The digital transformation caused by Industry 4.0 has affected all the processes related to workforce market. Not only have business models changed in this new transformation process, but the way of doing business has also started to change along with the qualifications and professions required in work life. Emerged as a result of the digitalisation in the production process, Industry 4.0 has brought innovations which need to be understood as well as analysed thoroughly in terms of its immediate effects on the workforce market. This study aims to analyse the requirements and effects of the workforce market which has changed and transformed with new technologies in terms of professions and the ways of doing business in the future. In this scope, a literature review has been made with a descriptive approach, which is then followed by the evaluation of opinions on the topic. The study mentions the historical process of industrial revolutions and explains the technologies used in Industry 4.0. In addition, the other issues discussed in the study are the future innovations in work life as a result of the technological change caused by Industry 4.0, professions and professional talent transformations, and the concept of Society 5.0. Thanks to Industry 4.0, we now have a lot of innovative technologies such as three-dimensional printers, the internet of objects, smart factories, cyber physical systems, big data, autonomous robots, simulation, cloud informatics systems, augmented reality, and artificial intelligence. Based on all these developments, this study puts forth policy suggestions necessary to apply in order to improve socially and economically in this digital transformation brought by Industry 4.0.

Keywords: Industry 4.0, work force, digitalisation, society 5.0

1. GİRİŞ

Endüstri devrimi ile tarım dönemi sona ermiş, ekonomik ve toplumsal değişimler yaşanmış, işçi sınıfı oluşmuştur. Endüstri devrimi sonrası bilgi toplumu, post-endüstriyel toplum modellerine geçiş ile mavi yakalı çalışanların yerini beyaz yakalı çalışanlar almaya başlamıştır. Tüm bu değişimlerin kaynağında ise beden gücü gerektiren kitle üretim süreçlerinin önemini kaybetmesi, hizmet sektörünün ortaya çıkması yer almaktadır. Endüstri 4.0 süreci, bilgiyi iyi kullanabilen işgücünü daha önemli kılan tüketici ihtiyaçlarına maksimum verimlilik ve hızla cevap veren üretim biçimlerini ifade eden, işgücü yapısını değiştirecek bir süreçtir (Çakır, 2019: 101).

Günümüzde dijitalleşmede yaşanan ivmenin etkisiyle işin geleceği konusunda yaşanacak olan değişim ve dönüşümün olumlu ve olumsuz etkileri tartışılmaktadır. Endüstri 4.0'ın temel bileşenleri içerisinde yer alan yapay zeka, makine öğrenmesi, büyük veri, nesnelerin interneti, artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerin imalat sanayi, lojistik, enerji verimliliği, sağlık ve hizmet sektörü gibi oldukça geniş uygulama alanları mevcuttur.

Üretim aşamalarında teknolojilerin kullanılmasıyla birlikte verimlilik artmaktadır. Bunun yanı

sıra imalat sanayinde pek çok iş sahasının robotlar tarafından yürütülmesi ile birlikte işsizliğin tetikleneceği kaygısı yaşanmaktadır. Mevcut iş gücü çeşitlerinden bazılarını yapay zekaya sahip olan robotların yapacak olması ile iş alanlarının kaybolma tehlikesi tehdit olarak görünse de yeni meslek gruplarının ortaya çıkıp istihdam olanakları sağlaması da yeni fırsatlar doğuracaktır.

Bu çalışmada endüstri devrimlerinin aşamaları açıklanarak Endüstri 4.0'a ait kavramlar, Toplum 5.0 süreci aktarılacaktır. Bu çalışmanın amacı Endüstri 4.0 teknolojilerinin işgücü piyasaları üzerine etkisini, mesleki yetkinlik ve yeteneklere yansımalarını ortaya koyarak, geleceğin iş gücünün kaybetmemesi adına yapılması gerekenler, uygulanması önerilen politikaları sunmaktır.

2. ENDÜSTRİ DEVRİMLERİNİN AŞAMALARI

İnsanları diğer canlılardan ayıran akıl ve düşünme yetisiyle sürekli araştırma yolunda, değişim, dönüşüm peşinde olmalarıdır. İlk insanların yenilikleri icat etmeden önce mağara duvarlarına tasvir ettikleri resimler bunun bir göstergesidir. İnsanların yaşam şekillerinde meydana gelen büyük değişim hayvanların ehlileşmesi ile ivme kazanan avcı toplayıcı toplumdan tarım toplumuna geçiştir. Tarım devriminde, hayvan

gücünün kullanılması ile üretim bollaşmıştır. Üretimin artması sonucunda nüfus artışı ve beraberinde daha geniş yaşamsal alanların ihtiyacı, kentleşme olgusunu doğurmuştur. Tarihin farklı dönemlerinde yaşanan gelişmeler ve buluşlar ışığında tarım, farklı endüstri sektörlerinde önemli gelişmelere de neden olmuştur. 18. yüzyılın sonlarına doğru yaşanan sanayi devrimi ile birlikte de üretimin tarıma dayalı olduğu bir dünyadan endüstri toplumuna geçiş yapılmıştır (Öztuna, 2017: 21).

Birinci sanayi devrimi İngiltere’de 1760-1850 yılları arasında başlayıp gecikmeli olarak diğer Avrupa ülkeleri ve ABD’ye de sirayet etmiştir. Devrimi başlatan en önemli etkenler sırasıyla; tekstil, buhar makinesi ve demir üretimidir (Türkmen ve Akar, 2021: 501).

Fransız yazar Jules Verne’in 1872 yılında yayımlanan “Seksen Günde Devr-i Alem” kitabında ana karakter mucit Phileas Fogg’un yeniliğe, yaratıcılığa verdiği çaba ve sonucundaki gelişmelerle o dönemde İngiltere’nin Londra Bilim Kulübü ışığında inovasyonlara açık olduğu mesajı verilmektedir. Hiç kuşkusuz ki sanayi devriminin diğer Avrupa ülkeleri yerine İngiltere’de başlaması tesadüf değildir. Bu başlangıcın nedenlerinin başında İngiltere’nin sanayi sistemi için en önemli hammadde olan kömür ve demir rezervleri açısından zengin olması ve birçok sömürgeye sahip olması gelmektedir. Deniz filosu oldukça geniş olduğundan hammaddeleri kolay ve ucuza sağlayabilmesi, tekstil sanayisinin de oldukça gelişmiş olması sanayi devrimin İngiltere’de başlamasının nedenlerindedir (Eğilmez, 2018: 98). O dönemde İngiltere’nin kaynakları boldu ama yeterince kullanılamıyordu. Sanayi devrimi öncesi gelen devrimin öncüsü olarak İngiltere büyük bir ilerleme kaydediyordu.

Birinci sanayi devriminin üzerinden geçen 230 yıldan fazla zaman içerisinde; teknoloji, sanayi, üretim, iş yapış şekillerimiz ve sosyal hayat da büyük bir değişim yaşamıştı. İlk gelişme tekstildeki ilerlemeye zemin hazırlayan mucit John Kay’in, 1733’te “uçan mekik” adlı buluşu olmuştu. Bu buluş ile kumaş dokuma hızı artırıldı. Bu icadı takiben İngiliz mucit James Hargreaves tarafından 1764’te, aynı anda 8 makarada iplik bükme (eğiren) çıkırcık keşfedildi ve böylece bir

çıkırcıkla 120 makarada iplik bükme olanağı elde edildi. İngiltere’de James Watt’ın dairesel hareket yapan düzeneği bulması ile tekstil fabrikalarında mekik ve çıkırcık akar su gücüyle çalışan makinelerin yerini buhar ile çalışan tekstil fabrikaları almıştı. Demiryollarının inşası ve buhar makinesinin icadı ile birinci sanayi devrimi mekanik üretime öncülük etti (Schwab,2016: 16).

İkinci sanayi devriminin katalizörü olan elektrik ile birlikte fabrikalarda elektrik ile işleyen makineler yaygınlaştı. Elektrik ile hareket eden seri üretim hatlarının üretimde kullanılmasıyla imalatta gerçekleşen değişim verimliliği arttırdı. İş bölümü ve uzmanlaşma önem kazandı. Frederick Winslow Taylor’ın bu dönemde kurduğu ve kendi adı ile “Taylorizm” olarak anılan, iş bölümüne dayalı işletme yöntemi verimliliği arttırmayı hedefliyordu. İkinci sanayi devriminin bir başka önemli ismi ise bant sistemini otomotiv sektöründe kullanarak fiyatları düşüren ve böylece üretim hacminde büyük artışlar olmasını sağlayan Henry Ford oldu. O dönemde 850 USD’lık otomobil fiyatını 440 USD’ye düşürmeyi başarmıştı. Sadece siyah renkte ürettiği T model aracın 1908-1927 yılları arasında satış miktarı 15 milyon adetti. Bu başarısının üzerine Henry Ford şu ironik sözü söylemişti: “Müşterimin istediği her renkte araç üretim, yeter ki siyah olsun” (Acıloğlu ve Kaya, 2021: 20).

1970’li yıllarda başlayan üçüncü sanayi devriminin öncüsü Mikroişlemci tabanlı programlanabilir mantık devresinin gelişimidir. Elektroniğin sanayide kullanımı yaygınlaşmıştı. 1970’li yıllarda otomasyon sisteminin üretimde kullanılması üretim sürecinde insan gücünü minimize ederek, hata seviyesini düşürdü. Endüstri 3.0 kısaca insan emeğini aza indiren, üretimde otomasyonu sağlayan devrim olarak tanımlanabilir (Çetinkaya ve Susam, 2021: 415).

Küreselleşmenin dünya ekonomisine sermaye akımlarının ve üretimin yer değiştirebilmesi olmak üzere iki önemli etkisi olmuştur. Bunun sonucunda sermaye en çok kazanç sağlayan alanlara, üretim ise en ucuz şekilde yapılan yerlere kaydırılmıştır. Başta Çin olmak üzere Uzakdoğu ülkeleri ucuz iş gücü ile üretimin ucuza yapılabileceği yerlerdi. Bu nedenle 1980 yılından itibaren bu ülkeler ABD ve Avrupa’nın üretim üssü

haline gelmişti. Üretim merkezi olan bu ülkeler artık ürünleri kendi markaları altında yapmaya başlamışlardı. Tablo 1, Çin'in sanayi malı üretimi gelirindeki müthiş artışı göstermektedir (Eğilmez, 2018: 185-186). 2006 yılında sanayi ürünü üretimi 170 Milyar USD olan Çin, 2011 yılında diğer ülkelere oranla sanayi üretimini daha fazla arttırarak üç katına çıkarmıştır.

Hal böyleyken; Doğu'nun Batı karşısında bu kazandığı ivmeyi gören Almanya, 2011 yılında düzenlenen dünyanın en büyük teknoloji Hannover Uluslararası Sanayi fuarında, Endüstri 4.0 ya da Dördüncü sanayi devrimi terimini kullanmıştır (Işık ve Erol, 2021: 91).

Ardından Alman hükümeti görüşlerini bir devlet stratejisi haline getirmiştir. Bu doğrultuda Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik Akademisi'nin 2013 yılında yayımladığı Sanayi 4.0 forumunun

final raporunda akıllı ürün gelişimi, depolama sistemleri ile makinelerin etkileşimi, akıllı fabrikaların oluşturulması, yeni iş modellerinin gerçekleştirilmesi, sosyal alt yapı, akıllı yazılımlar gibi konulara dikkat çekilmiştir. Almanya'nın bu yeni planı açıklaması üzerine Avrupa Birliği komisyonu ise Sanayi 4.0'ı; ürün yaşam döngüsünde baştan sona mühendislik, yatay ve dikey entegrasyon olarak üç başlık altında şekillendirmiştir (Alçın, 2016: 21).

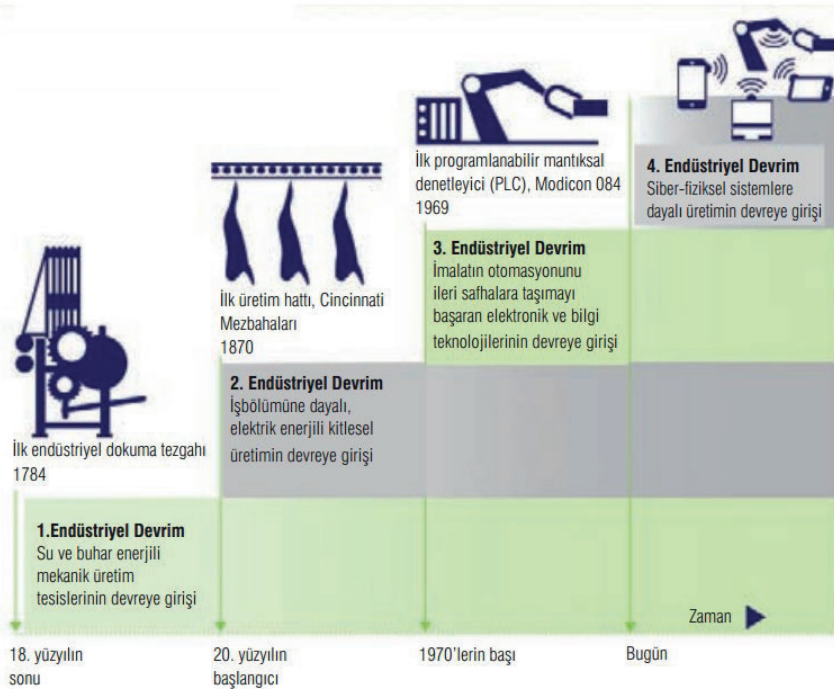
Sanayide yaşanan bu değişimleri kilit gelişmeler ile özetleyen Şekil 1, Birinci Sanayi Devrimi'nin su ve buhar gücünün yardımıyla mekanik üretim tesislerinin ortaya çıkması, İkinci Sanayi Devrimi'nin elektrik yardımıyla seri üretimin devreye girmesi, Üçüncü Sanayi Devrimi'nin üretimin otomatikleşmesi, Dördüncü Sanayi Devrimi'nin ise siber- fiziksel sistemlerin kulla-

Tablo 1. Sanayi Ürünü Satış Gelirlerinde Değişim (Milyar USD)

Ülke	2006	2011	Değişim%
Euro Bölgesi	550	620	13
ABD	280	280	0
Almanya	190	220	16
Rusya	10	15	50
Çin	170	580	241

Kaynak: EĞİLMEZ, M. (2018). Tarihsel Süreç İçinde Dünya Ekonomisi. İstanbul: Remzi Kitabevi, s.186.

Şekil 1. Endüstri Devriminin Aşamaları



Kaynak: Kesayak, B. (2018). "Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk", Türkiye'nin Endüstri 4.0 Paltformu, <https://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/>, [Erişim Tarihi: 10.05.2021].

nılması temelleri üzerinde kurulmuş olduğunu ve devrimlerin karmaşıklık derecesi ile uygulanma yıllarını göstermektedir. Buna ek olarak sanayi devrimleri yıl ve ana başlık olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Yılmaz Yalçın, 2020: 4):

Endüstri 1.0: Mekanizasyon-(1780-1870): Buhar makinesinin icadıyla birlikte, dokuma tezgahlarının da mekanikleşmesinin etkisiyle mekanik üretime geçilmiştir.

Endüstri 2.0: Kitle Üretimi-(1870-1970): 19. Yüzyılın sonlarında üretime elektriğin dahil olmasıyla üretimde iş bölümü ve seri üretim başlamıştır.

Endüstri 3.0: Otomasyon-(1970-2010): 20.yüzyılın sonlarında bilgi ve iletişim teknolojileri ile otomasyona dayalı sistemlerin gelişimi ile üretimin daha da otomatikleştiği ve elektronik ile IT sistemlerinin kullanılmaya başlandığı dönemdir.

Endüstri 4.0: Akıllı Fabrikalar- (2011-): Siber fiziksel sistemlerin devreye girdiği, akıllı sistemlerin geliştiği ve günümüzde yaşanılmakta olan dönemdir.

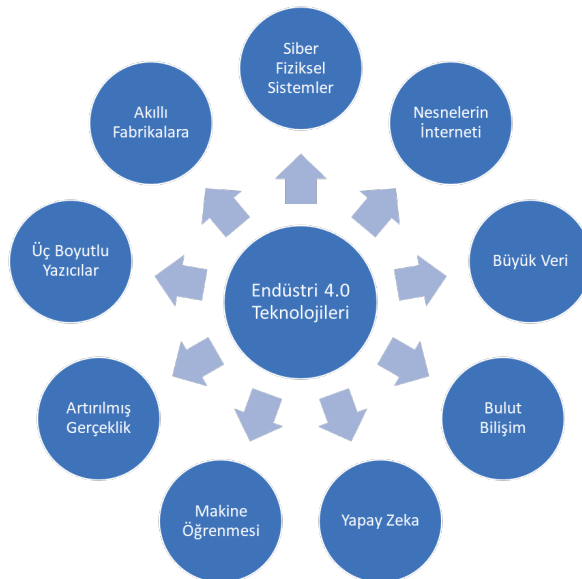
Japonlar tarafından ilk kez telaffuz edilen Toplum 5.0 ise, Endüstri 4.0 teknolojileri olan yapay zekâ, robotik, nesnelerin interneti, otonom araçlar, 3D yazıcı, nanoteknoloji, biyoteknoloji, artırılmış gerçeklik, enerji depolama ve kuantum bilgi işlem gibi yeniliklerin etkilerinin toplumsal ve ekonomik yaşamda bir dönüşüm sürecini getirmesinin hedeflendiği, Süper Akıllı Toplum olarak da adlandırılan bir süreçtir.

3. ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİ

Dördüncü sanayi devrimi ya da endüstri 4.0, endüstri 3.0'da kullanılan tedarik zincirlerinin üretim aşamasındaki parçaları kendi içerisinde otomasyon teknolojisini barındırmaktadır. Bunun da ötesinde akıllı üretim adı verilen üretim süreci ile birlikte, tedarikçilerle ve müşteriler arasında iletişim kurulmasını sağlayan makinelerin kullanımı, merkezi üretim yöntemlerinin yerine esnek üretime geçiş olarak tanımlanmıştır (Genç, 2018: 238).

Teorik olarak on yıldır içinde bulunduğumuz bu yeni nesil siber devrimin arkasında devrime öncülük eden pek çok teknolojik yenilik bulunuyor. Almanya merkezli "Endüstri 4.0 Çalışma Grubu" 2013 yılında yayınladığı raporda Endüstri 4.0'ın üç temel bileşene sahip olduğunu vurgulamıştır. Bunlar; nesnelerin interneti, siber fiziksel sistemler ve akıllı fabrikalardır. Büyük veri, bulut bilişim, yapay zeka, makine öğrenmesi, üç boyutlu baskı ve artırılmış gerçeklik teknolojileri ise Endüstri 4.0 ile ilişkili olan diğer kavramlardır (Demir, 2019: 67). Bu bölümde Endüstri 4.0'ın amaçlarını gerçekleştirebilmesi için kullanılan başlıca teknolojiler hakkında bilgi verilecektir. Endüstri 4.0'ın başlıca bileşenlerini; Yapay Zeka, makine öğrenmesi, siber fiziksel sistemler, akıllı fabrikalar, nesnelerin interneti, bulut bilişim, büyük veri, üç boyutlu yazıcılar ve artırılmış gerçeklik oluşturmaktadır (Şekil 2).

Şekil 2. Endüstri 4.0 Bileşenleri



Kaynak: Türkmen ve Akar (2021)'den yararlanılarak, yazarlar tarafından derlenmiştir.

Yapay Zeka ve Makine Öğrenmesi: Yapay zeka terimi; bir makinenin insan zihni ile ilişkilendirilen bilişsel fonksiyonlarını taklit etmesi anlamında kullanılır. Yapay zekanın alt kümesi olan makine öğrenmesi ise; bilişim alanında bilgisayar ya da eş değer cihazları programlamadan “öğrenme” yeteneğini kazanmaları için istatistiksel tekniklerin kullanılmasıdır (Banger; 2018: 36). Makine öğrenmesi algoritmaları ile bilgisayarlar, önceden karşılaşmadıkları durumlarda insanlar gibi o ana kadar edindikleri deneyimleri kullanarak karar verme yetisine sahip olur (Öztuna, 2017:76). Yapay zeka sağlık, eğitim, iş yönetim ve organizasyonu, sanayi, çevre, tarım gibi pek çok alanda kullanılarak reformlara neden olmaktadır.

Siber Fiziksel Sistemler (CPS-Cyber-Physical System): Endüstri 4.0’ın işleyişinin altındaki temel yapı taşlarıdır. Siber Fiziksel Sistem (CPS); gömülü teknolojiler, yazılım sistemleri, iletişim teknolojileri, sensörler ve aktüatörler yardımıyla fiziksel dünya ve sanal dünyayı birbirine bağlar (Kabaklarlı, 2019: 29). Bu sayede işletmeler, makineler, depolama sistemleri ve üretim tesislerini bünyesinde barındıran kendi geniş çaplı evrenlerini kurabilme şansına sahip olur.

Akıllı Fabrikalar: Nesnelerin interneti ve siber fiziksel sistemleri ile doğrudan ilişkili bir şekilde çalışan fabrika sistemine akıllı fabrika denir. Akıllı fabrikalarda kullanılan üretim sistemleri geleneksel üretim sistemleri ile kıyaslandığında gerçek zamanlı olarak kalite, süre, kaynak ve maliyet unsurlarında önemli avantajlar sağlarlar. İnsan unsuru sistemin operasyon alanında yer almaktadır (Yılmaz Yalçın, 2020: 16). 2005 yılında Almanya’da kurulmuş olan fabrika; SmartFactoryKL enstitüsünün geliştirdiği kişiselleştirilmiş renkte istenilen miktarda sıvı sabun üreten sabun fabrikasıdır. Fabrikada müşterilerin istedikleri renkte sabunlar herhangi bir insan kontrolü olmadan üretilir. Plastik şişelerin üzerinde bulunan çipler sayesinde sabun ile ilgili tüm iş süreçleri takip edilir. Süreç ile ilgili veriler düzenlenip makineye yönlendirilir (Sarı ve Yılmaz, 2020: 285-286).

Nesnelerin İnterneti (IoT – Internet of Things): Herhangi bir nesne, akıllı okuyucu, bir cihaz, makine ya da insan tarafından üretilen verilerin bir ağ aracılığıyla başka sistemlere aktarılmasıdır

(Özdoğan, 2019: 100). Fiziksel ve dijital platformlar arasında köprü görevi yapan “her şeyin interneti” ya da “endüstriyel internet” olarak da adlandırılan Nesnelerin İnterneti (IoT – Internet of Things) terimini 1999 yılında ilk kez İngiliz teknoloji öncüsü Kevin Ashton kullanmıştır. (Gür ve diğerleri, 2018: 82). Gelecekte aklınıza gelebilecek canlı-cansız, hareketli-hareketsiz her şey ilerleyen yıllarda internete bağlanacaktır. Nesnelerin internetini bilgi, makine ve insan üçgeninde ele almak gerekir. Makinelerin kontrolünü bu teknoloji sayesinde dünyanın her yerinden sağlayabilirsiniz. Sensörler yardımıyla toplanan bilgilerden elde edilen veriler akıllı yazılımlar ile analiz edilerek makineye, operatöre dağıtılır. Bu sayede hem makine insan hem de makine ürün arasında iletişim kurulur (Gürel, 2017: 51).

Bulut Bilişim: Bilgisayarlarda ve diğer benzeri cihazlarda kullanılabilen, kullanıcılar arasında bilgi paylaşımı imkanı sağlayan internet tabanlı teknoloji sistemine “Bulut Bilişim” denir (Banger, 2018: 41). Bu sistemin kullanımının maliyet, güvenlik ve işlevsellik açısından avantajları mevcuttur. Microsoft, Amazon gibi dev firmaların bulut bilişim alanındaki yatırımları bu teknolojinin sağladığı yararlardan ötürü her yıl artmaktadır (Özdoğan, 2019: 89).

Büyük Veri: Geleneksel süreçte işlenemeyen ve analiz edilemeyen, makineler, cihazlar, hizmetler aracılığıyla elde edilen formasyonların toplanması, anlamlandırılması, ilişkilendirilmesi ve analiz edilmesidir. İnternette her birimizin yaptıkları büyük verinin içinde bulunmaktadır. İnternette gezinirken o sıralar almayı düşündüğümüz ve araştırdığımız ürünün reklamının karşımıza çıkması tesadüf değildir. Büyük veri sayesinde pek çok verinin entegrasyonu sağlanarak veriye ilişkin analiz, karar verme ve süreç optimizasyonu sağlanır (Özsoylu, 2017: 51).

Üç Boyutlu Yazıcılar: Temel amacı adından belli olacağı gibi üç boyutlu cisimler üretmek olan üç boyutlu yazıcıların kullanımı bilgisayardan alınan bir komut ile gerçekleşmektedir. Bu teknoloji ile makinelerle silgi, maket gibi ufak cisimlerden organ, doku, kemik gibi sağlık sektörü için çok önem arz eden unsurlara kadar birçok şey üretililebilecektir. Üç boyutlu yazıcılar ile üretilenler çoğu zaman kulağa şaşırtıcı gelebilir. Örneğin;

Çin’de üç boyutlu yazıcı ile Ma Yihe tarafından 10 yıllık bir çalışma sonunda geliştirilen, 6.6 metre yüksekliğinde 10 metre genişliğinde 40 metre uzunluğunda bir villa inşa edilmiştir (Özdoğan, 2019: 80).

Arttırılmış Gerçeklik: Gerçek zamanlı ve etkileşimli olarak gerçek dünyayı sanal veriler ile zenginleştirmeyi amaçlayan arttırılmış gerçeklik; ses, video, grafik veya GPS verileri gibi bilgisayarların ürettiği, duyuşal girdiler ile arttırılıp canlandırılan elemanların gerçek dünya ortamıyla entegre edildiği yeni bir algı ortamıdır (Öztuna, 2017:78). Arttırılmış gerçeklik sayesinde eğitim, üretim, saha hizmetler, lojistik işleri takibi, toplantı odaları/yönetim kurulları, savunma sanayi, eğlence-oyun sektörü, müşteri deneyimi, satış-pazarlama ve sanal müzeler gibi oldukça geniş kullanım alanları oluşmuştur (Aksu, 2019: 294). Günümüzde Kaliforniya merkezli girişim firması Mojo Vision tarafından, AR teknolojisini kontakt lense entegre ederek arttırılmış gerçeklik gözlüklerine göre daha şık, daha az garip görünecek bir alternatif geliştiriliyor. Şu anda geliştirme ve test aşamasında olan, önümüzdeki yıllarda piyasaya sunulacak Mojo Lens’in içinde kullanıcının gerçek dünya görüşü üzerine bindirilen grafiklerin yanında radyo vericisi/alıcısı, kullanıcının göz hareketlerini izleyen hareket sensörleri yer almaktadır.

4. ENDÜSTRİ 4.0’IN İŞGÜCÜ PİYASASINA ETKİSİ

Teknoloji ve işgücü piyasasına ilişkin iktisadi yaklaşımlardan ilki klasik iktisadın öncülerinden David Ricardo ile başlamaktadır. Ricardo’ya göre, makineleşme sonucu emek ve sermaye arasında bir ikame etkisi ortaya çıkmaktadır. Kapitalist üretim sürecinde makineleşme daha fazla kar elde amacıyla kaçınılmazdır. Bu nedenle sermaye sahipleri işgücünden tasarruf etmekte ve üretim süreci makineleşmektedir. Ancak Ricarda’ya göre bu üretim sürecinde yaşanan değişim işçi sınıfının tamamen ortadan kalkacağı anlamına gelmemektedir. Ona göre işçilere her zaman hem makinelerin kullanımı hem de bakımı için ihtiyaç duyulacağından, işgücünün varlığını sürdüreceğini belirtmiştir (Ardor ve Varlık, 2009:16-17).

Karl Marx ise, teknolojik ilerlemelerin emeğin

verimliliğini arttıracığını ve buna bağlı olarak, mal fiyatlarının ucuzlayacağını, emeğin çalışma süresinin azalacağını ve sonuçta artı değer artacağı görüşünü savunmuştur. Makineleşme ile birlikte artı değer yaratarak emeğin verimliliği arttırılabilir. Artı değer artması ise emeğin daha fazla sömürülmesi anlamına gelmektedir (Günaydın, 2009:350).

Diğer iktisadi görüşlerden farklı olarak Schumpeter, yenilikçilik ve girişimcilik kavramları üzerinde durmuştur. Teknolojik gelişme ve kalkınma süreçlerini bu iki kavrama dayandırarak açıklamıştır. Schumpeter’in tezine göre teknolojik gelişmeye ilişkin süreç icat, yenilik, yayılma şeklinde ortaya çıkan ve sonunda yaratıcı yıkım sürecine sebep olan bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Yeni teknolojilerin ekonomik durgunluk sürecini engelleyeceğini belirtir, durgunluk sürecinin ortaya çıkmasını ise, girişimcilerin yeniliklerden uzaklaşmasına bağlamaktadır. Yani teknolojik ilerlemelere entegre olamayan firmaların piyasadan çekilmesini tanımlamaktadır (Fikirli ve Çetin, 2017:30-33).

Teknolojik yenilikler ve emeğe ilişkin tüm bu yaklaşımlar tam bir fikir birliğine sahip değildir. Emek faktörüne alternatif olarak gelişen makineleşme süreci, üretim faktörlerinden emek ile sermaye arasındaki ikame endişesini arttırmaktadır. Dijital üretim aşamalarının, emek piyasası üzerinde yaratacağı etki ise teknolojik işsizliği gündeme getirmiştir. Otomasyon sistemlerinin yaygınlaşması üretimde emeği zorunlu girdi olmaktan çıkarmıştır. Firmalar artık maliyetleri azaltmak amacıyla makine kullanımına daha fazla yönelmektedir. İşgücünün de bu süreçte piyasada varlığını sürdürmesi için makinelerden daha üstün niteliklere sahip olması gerekmektedir (Doğru ve Meçik, 2018: 1586).

Gelişen yeni teknolojiler işgücünü etkilemekte, yeni meslekler ve yeni iş alanları yaratmasının yanı sıra mevcut bazı iş alanlarının ise ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Bu nedenle de bazı meslek grubunda çalışan kişiler işsiz kalmaktadır. Endüstri 4.0’la birlikte geleceğin iş yaşamının da nasıl olacağı konusunda henüz bir fikir birliğine varılmış değildir (Özsoy ve Tosunoğlu, 2020: 7).

Teknolojik gelişmelerin ve bu dönüşümün işgü-

cü ve meslekler üzerine etkisine ilişkin iki farklı görüş bulunmaktadır. Bu kapsamda birinci görüş daha kötümser bir yaklaşım ile; teknolojik gelişmeler sonucu emeğin sermayeyle ikame edileceğini ve işçilerin işsiz kalacağını savunmakta iken, ikinci iyimser görüşe göre; yeni ürün ve hizmetler için talepte artış yeni mesleklerin çıkmasını sağlayarak, bireylerin istihdamına katkı sağlayacaktır (Schwab, 2016:44-45).

McCinsey Enstitüsü'nün yapmış olduğu araştırmanın sonucu, dünyada 400-800 milyon arası kişinin 2030 yılında yapmakta oldukları mevcut işlerini kaybedeceğini göstermektedir. Buna karşın işsiz kalan kişilerin 375 milyona yakın kişinin ise yeni iş alanlarında istihdam edilebileceği ifade edilmektedir (McKinsey, 2017).

Otomasyon sürecinin gelişmekte olan ülkeleri etkilemesi, gelişmiş ülkelere göre farklı olabileceği savunulmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin bu süreçten daha fazla olumsuz etkilenebileceği belirtilmektedir. Buna göre; gelişmiş ülkelerde hizmet sektöründe yer alan iletişim ve yaratıcılık gerektiren işlerin otomasyona geçişi daha zordur. Ancak gelişmekte olan ülkelerde tarım sektörü ağırlıklı yapının bu sürece geçişi daha kolay olacaktır. Bu nedenle emeğin yerine geçen teknolojik gelişmeler sonucunda gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkelerde olduğundan daha fazla iş kaybı yaşanması beklenmektedir (Schlogl ve Sumner, 2018: 33).

Ayrıca gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkelerdeki ucuz işgücüne dayalı üretim faaliyetlerini son verip robotik üretim sürecine dayalı yatırımlarını kendi ülkelerine geri transfer edebilirler (Schlogl ve Sumner, 2018: 86). Endüstri 4.0 teknolojilerinin üretimde maliyet azalmasını sağlaması Uzakdoğu Asya ülkeleri açısından kayba neden olabilecektir. Ancak Endüstri 4.0 ile birlikte rekabet avantajını yitirmiş ABD, Almanya, Japonya gibi gelişmiş pazar ekonomilerinin canlanmasına katkı sağlayacaktır. Bu durum, gelişmiş ülkelerde yeni işlerin yaratılmasına yol açacak, düşük işgücü maliyeti sağlayan ülkelerde ise birçok rutin işin ortadan kalkmasına neden olacaktır (Alçın, 2016: 2).

Otomasyonun yağın hale gelmesiyle birlikte nitelikli işgücüne duyulan ihtiyaçta artmıştır. Artık yeni çağın iş ortamında rutin işler makineler

tarafından yapılırken, iş yaşamında ise bilgiyi kullanabilen, yenilikçi ve teknolojinin getirdiği değişime uygun çalışanlar önem kazanmaya başlamıştır. Teknolojideki hızlı değişim süreci ile birlikte iş modelleri değişmiş, iş yaşamında yeni iş süreçleri robotik, akıllı sistemler ve yazılımlar tarafından yapılabilir duruma gelmiştir. Geleceğin iş dünyasında ise mevcut iş modellerinin sadece ücretli, bordrolu ve maaşlı şeklinde olması beklenmemekte, yeni esnek çalışma modellerinin ön plana çıkacağı düşünülmektedir (Nart, 2020: 17).

Üretimin dijitalleşmesi işte sınırlı vakit geçiren, evden çalışma ve çalışma saatlerine ilişkin değişikliği beraberinde getirecektir. Esnek çalışma koşulları sayesinde çalışanlar mesleki gelişmelerini daha etkili bir şekilde sürdürebilecek iş ve özel yaşam dengesini daha rahat sağlayabilecektir. Endüstri 4.0, insanların daha uzun süre çalışmayı sürdürmesini, daha verimli kalmalarını sağlayacak çeşitli ve esnek kariyer yollarına imkân sağlayacaktır. Ancak bu yeni yapıda, işverenlerin işçilere verdiği maaş, sosyal güvenlik primleri ve kıdem tazminatı gibi giderleri robotlara vermeyecekleri için gelirin büyük bir kısmı işverende kalacaktır. Bu nedenle de toplumda gelir eşitsizliğinin artması beklenmektedir. Hal böyleyken robotlardan vergi alınması gibi politikaların uygulamaya geçilmesi beklenmektedir. Ayrıca yeni teknolojilerin sendikaların zayıflamasına ve iş güvencesinin ortadan kalkmasına neden olabileceği belirtilmektedir (Toker, 2018: 58-61).

5. BEYAZ YAKALIDAN DİJİTAL YAKALIYA GEÇİŞ

İlk sanayi devriminden bu yana; teknoloji, sanayi, üretim, iş yapış şekillerimiz ve sosyal hayat büyük bir değişim yaşamıştır. Her bir sanayi devrimi bir öncekinin devamı niteliğinde olup, bir sonraki aşamanın gerçekleşmesi için zemin hazırlamıştır. Sanayi devrimlerinin başlangıç ve geçiş süreçlerini incelediğimizde örneğin ikinci sanayi devriminden üçüncü sanayi devrimine geçiş ile üçüncü sanayi devriminden dördüncü sanayi devrimine geçiş süreçlerini ele aldığımızda gelen her yeni sanayi devriminin artık daha hızlı gerçekleştiğini gözlemlenmektedir.

Sanayi devrimi aşamalarını bir kurbağanın

kaynar suda yok olma süreci ile karşılaştırarak tasvir edelim. Kurbağayı suya koyduğunuzda ve suyun altındaki ateşi yaktığınızda su yavaş yavaş ısınır. Kurbağa ısı yavaş yükseldiği için kaçamaz, belli bir sıcaklığa kadar adapte olur ama suyun sıcaklığı artmaya devam ettikçe su dayanılamayacak sıcaklığa gelince kurbağa ölür. Ancak kurbağayı direk sıcak suya atarsanız zıplayıp kaçması an meselesidir. Birinci sanayi devriminden dördüncü sanayi devrimine gelene kadar geçen sürecin gerçekleşme hızını, suyun ısınma hızına benzetirsek, süreç daha uzundur ve toplumlar bu sürece adapte olmak için sanayi, üretim, teknoloji ve sosyal hayatlarında yenilikler, ilerlemeler kaydederler ve sanayinin o aşamasına adapte olurlar. Ancak üçüncü sanayi devriminden sonra artık suyun ısınma hızı yavaş değildir. Artık teknolojik değişim ve dönüşüm ivme kazanmıştır. Kaynar suya atılan kurbağa gibi zıplayıp kaçmak da bir tercihtir. Hal böyleyken, entegre olamayan toplumların dünyada geri kalan toplum olmaya mahkûm olacağını düşünürsek, bunun mantıklı bir tercih olmayacağı kesindir.

Birinci sanayi devriminden günümüzde yaşamakta olan dördüncü sanayi devrimine kadar geçen süreçte, her yeni sanayi devrimine geçişte insan gücüne olan ihtiyaç azalmaktadır. Çalışanların sahip oldukları becerilerin, el emeğinin yerine makineler geçerken, üretim sürecinde ise yazılımlar önem kazanmıştır. Buna karşın nitelikli, donanımlı iş gücüne olan talep artmaktadır (Artar ve Yeşiltaş, 2021: 46).

Birinci Sanayi devrimi ile birlikte iş yapış şekillerinin değişmesi nedeniyle iş gücü piyasalarında dönüşüm yaşanmıştır. Sanayileşmeyle birlikte tarım işçileri fabrikalarda vasıfsız eleman, zanaatkarlar ise vasıflı iş gücü haline gelmiştir. Diğer bir deyişle sanayi devrimi, fabrikalarda mekanik üretimi gerçekleştiren, "mavi yakalı işçi" kavramını gündeme getirmiştir (Arslan ve Ergün, 2012: 124).

İkinci ve üçüncü sanayi devrimleri ise makineleşmenin artması ile birlikte mavi yakalı işçilerin yerini beyaz yakalı işçilerin almasına neden olmuştur. İş gücü talebi fiziksel güç gerektiren işlerden gitgide makinelerin ağırlığını koyduğu, beşeri sermaye gerektiren, niteliği yüksek

eleman arayışına doğru kaymıştır. Bireyselleşmenin daha fazla önem kazanması ve mavi yakalının önemini yitirmesi sonucunda sendikalaşmanın olumsuz etkileneceği, bu durumun da çalışanların daha çok sömürülmesine neden olacağı düşünülmektedir (Petekçi, 2021: 12).

20. yüzyılın sonlarında başlayan ve 2000'li yıllarda hızlanan dijitalleşme süreci birçok alanda iş yapma biçimlerinin değişmesine yol açmıştır. Dijital teknolojilerin kullanılmaya başlanması ile birlikte robotlar ve akıllı sistemler aracılığıyla imalat sektörünün yanı sıra iletişim, bankacılık, sağlık kurumları gibi hizmet sektörünün farklı dallarında da büyük bir dönüşüm meydana gelmiştir. Bu değişim süreci temelde; teknolojinin sağladığı işleri daha hızlı, etkili ve ucuz yapabilmeye imkân sağlamaktadır. Bu kapsamda dijital devrim olarak da ifade edilen Endüstri 4.0 sürecinde, kendi kendini yönetebilen akıllı makine ve fabrikalar hayata geçirilmektedir. Bu yeni süreçte emeğin kullanımı azalmaktadır. Ancak otomasyon sürecine dayalı üretime geçiş yapılmaktadır (Yankın, 2019: 14-18).

Dijitalleşmenin bir diğer boyutu da yapay zeka ve robotik teknolojilerin iş yaşamında artık daha fazla yer alacak olmasıdır. Endüstri 4.0 ile birlikte yapay zeka ve robotların insanların yerini almaya başlaması beraberinde birçok tartışmaya yol açmaktadır (Yankın, 2019:25). Firmalarda mavi yakalı işçilerin yerini robotların alacağı, beyaz yakalı işçilerin yaptığı işlerin birçoğunun ise artık yapay zekâ tarafından yapılabileceği öngörülmektedir. Bu nedenle toplumda özellikle işgücü piyasasında önemli değişimlerin yaşanması beklenmektedir (Toker, 2018: 61).

6. GELECEĞİN İŞGÜCÜNÜ BEKLEYEN YETENEK DÖNÜŞÜM SÜRECİ VE MESLEKLER

Teknolojide meydana gelen hızlı değişimle birlikte giderek insan emeğine duyulan ihtiyaç azaltmakta olduğu için işgücü farklı alanlarda istihdam edilmeye başlanacaktır. Bu açıdan farklı sektörler ve yeni iş sahalarında çalışmak isteyen kişilerin de daha yüksek düzeyde bir eğitim almış olması yeni bazı farklı becerilere sahip olması beklenmektedir. Bu aynı zamanda işgücünün sahip olduğu niteliklere ilişkin kendisini yenileme ihtiyacını da beraberinde getirecektir.

İlk olarak, teknolojik dönüşüm nedeniyle işi kaybeden bireylerin bu becerileri kazanması için yeni eğitim programlarına katılması gerekmektedir. Söz konusu bu eğitimlerden sonra da çalışanların sürekli yeni beceriler kazanmasını sağlayacak şirket içi eğitimlere önem verilmesi gerekmektedir (Koca, 2020: 4549-4550). Çünkü dijital dönüşümle birlikte, yaşanan bu sürekli değişimde sadece hayat boyu öğrenmeyi içselleştirebilenler başarılı olarak işgücü piyasasında var olmaya devam edeceklerdir (Çark, 2020: 27).

Dijital dönüşüm etkisiyle birlikte birçok meslek artık robotlar tarafından kolaylıkla yapılabileceği için ortadan kalkma riski ile karşı karşıyadır. Dijital dönüşümden en çok etkilenmesi beklenen meslekler ise otomasyona geçişin en hızlı olabileceği mesleklerdir. Buna göre dijitalleşmeden en çok etkilenmesi olası meslekler; muhasebeciler, kütüphane teknisyenleri, sigortacılar, kargo ve yük acenteleri, saat tamircileri, montaj hattı işçiliği, makine operatörlüğü, banka memurluğu, kasiyerlik gibi meslekler olarak sıralanmaktadır (Frey ve Osborne, 2017; Gökalp ve diğerleri 2019: 207-208).

Dijital dönüşüm sürecinin mesleki beceriler üzerindeki etkisi incelendiğinde ise bu dönüşüm ile birlikte otomasyona yönelmenin bir sonucu olarak mesleki becerilerin de artması gerektiğini göstermektedir. Dijital teknolojilere uyum ile birlikte, mühendislik ile bilgisayar tabanlı mesleklerdeki istihdamında artış beklenmektedir. Bu süreçte ortaya çıkması beklenen yeni meslekler ise; endüstriyel yazılım programcılığı, bilişim sistemleri ve nesnelerin interneti çözüm üreticisi, endüstriyel veri analiz uzmanı, robot koordinatörü/programcısı/ tamircisi, üretim teknolojileri uzmanı, akıllı şehirleri planlama uzmanı, bulut hesaplama uzmanı, 3 boyutlu yazıcı mühendisi, giyilebilir teknoloji tasarımcısı, veri güvenliği uzmanı, şebeke geliştirme mühendisi ve sanal alışveriş danışmanı gibi meslekler olarak sıralanmaktadır (Taş, 2018: 1828; Gökalp ve diğerleri 2019: 208).

Yakın gelecekteki beklenti yapay zekanın insanların yaptığı mevcut birçok işi yerine getirmesi yönündedir. 2025 yılında kurumsal denetimlerin %30 oranında yapay zeka tarafından yapılacağı öngörülmektedir. Yapay zeka kullanımıyla

birlikte hem maliyetlerin azalması hem de verimlilik artışı sağlanacaktır (Soylu, 2018: 53). Örneğin yapay zeka sayesinde gelecekte, akıllı fabrikalarda insansız olarak üretim ve dağıtım yapılabilecektir. Nesnelerin interneti ile öğrenen makinelerin etkileşiminin sağlanması sonucu, akıllı robotların ürettiği ürünler, yine nesnelerin interneti teknolojisi ile emek gücünden bağımsız olarak evlerimize ulaşabilecektir (Şendoğdu, 2020:170-171).

İş yaşamında ve fabrikalarda oldukça yaygın olarak kullanılan robotlar Uluslararası Robotik Federasyonu verilerine göre sürekli ve hızlı bir şekilde artmaktadır ki bu da Endüstri 4.0'ın günümüzde ne kadar yaygın bir hale geldiğinin göstergesidir. Dünya Robotik Raporu 2020'de fabrikalarda çalışan dünya genelindeki 2,7 milyon endüstriyel robotların sayısının %12 artış gösterdiği ifade edilmektedir. Rapora göre Asya, endüstriyel robotlar için en güçlü pazar olmaya devam etmektedir. Bölgenin en büyüğü Çin'in operasyonel robot stoğu 2019'da %21 artarak yaklaşık 783.000 adede ulaşmıştır. Japonya ise yaklaşık 355.000 ünite ve %12'lik bir artış ile ikinci sırada yer almaktadır. Bununla beraber Hindistan, fabrikalarında çalışan endüstriyel robotların sayısını 5 yıl içinde ikiye katlamıştır. Avrupa'nın, 2019'da %7'lik artışla 580.000 adetlik bir operasyonel stoka ulaştığı ifade edilen raporda, Almanya'nın yaklaşık 221.500 birimlik bir operasyonel stokla ana kullanıcı olmaya devam ettiği belirtilmiştir. Amerika kıtasında ise ABD'nin en büyük endüstriyel robot kullanıcısı olduğunun belirtildiği raporda ABD'nin %7'lik artışla 293.200 birimlik yeni bir operasyonel stok rekoruna ulaştığı vurgulanmıştır. Raporda ayrıca insan-robot işbirliğinin benimsenmesinin arttığına vurgu yapılırken, insan-robot işbirlikçi robot kurulumlarının % 11 büyüdüğü belirtilmektedir (IFR International Federation of Robotics, 2020).

Endüstri 4.0 sürecinde robotlar çalışmaya başlayacak ayrıca çalışanlara da yardım eden araçlar konumunda olacaktır. Bu nedenle robotların ve insanların birlikte uyumlu çalışmasını sağlamak önemlidir. Özellikle de robotların ağır kas gücü gerektiren ve beden sağlığına zararlı işlerde çalışması sayesinde insanlar da daha bilişime yönelik işlerle ilgilenecektir. Ayrıca robotlar daha

fazla çalışabilecekleri için bireyler de kişisel ve mesleki becerilerini geliştirmeye yönelik eğitimlere daha fazla zaman ayırabileceklerdir (Efeoğlu ve Bozkurt:2018: 293).

Endüstri 4.0 sürecinde bir kişinin başarılı olması için yaratıcılık yetkinliği dikkat çekmektedir. Çünkü bu yeni süreçte robotik teknolojiler, yazılımlar, algoritmalar ve yapay zekâ dönemidir. Bu değişim sektörleri göre değişiklik gösterecektir ancak iş yaşamında teknolojik okur-yazarlık gibi yeni becerilere duyulan ihtiyaç artacaktır. Bu süreçte işgücü, teknoloji kullanma kapasitesi açısından yaratıcı olmalı ve sorunları ortadan kaldırmaya odaklanmalıdır (Gürün, 2019: 79).

Yeni endüstri devrimi ile birlikte bazı meslekler sona ererken, özellikle teknoloji bilgisine sahip nitelikli işgücü ihtiyacı ve yeni meslekler ortaya çıkacaktır. Bu nedenle bir yandan işsizlik artarken, diğer yandan bireylere yeni istihdam alanları meydana gelecektir. Söz konusu bu yeni dönemde teknolojiyi geliştirip kendini bu teknolojik değişime adapte edemeyen ülkelerde işsizlik oranlarının yükselmesi beklenmektedir (Nart, 2020: 19). Bu nedenle özellikle gelişmekte olan ülkelerin yeni teknolojinin ihtiyaçlarına uygun işgücünü yetiştirmek için uygulanan eğitim politikalarında yapısal reformlar yapmaları gerekmektedir.

Dijital dönüşüm sürecinde yenilikçi düşünelere sahip olmak, katma değer yaratmak, yeni ürünler geliştirmek ve verimliliği arttırmak, iş yaşamında iyi bir yetenek yönetimine bağlıdır. Artık günümüzde akıllı üretim, yapay zeka, büyük veri, nesnelerin interneti ve bulut bilişim gibi süreçler, başta yetenek yönetimi olmak üzere insan kaynakları yönetiminin de değişmesini zorunlu kılmıştır (Balaban ve Özsoy, 2020: 29-30). Bu süreçte işletmelerin çalışanlarını işe aldıktan sonra da yeni beceri ve yetkinliklerin kazandırılmasına yönelik eğitim programları ile desteklemesi gerekmektedir.

Son dönemde iş yaşamında ortaya çıkan bir diğer değişim de çevrimiçi dijital çalışma platformlarının ortaya çıkışıdır. Bu yeni çalışma platformları, mevcut iş modellerinin yanı sıra bu iş modellerinin dayandığı istihdam modelini de değiştirmiştir. Bu yeni yönetim yaklaşımında özellikle nitelikli çalışanların kendi çalışma ko-

şullarını tasarlayarak yer ve zaman kısıtını ortan kaldırarak, bağımsız bir şekilde çalışabilme olanakları olacaktır. Günümüzün rutin çalışma şartlarının oldukça farklılaşması ve alışlagelmiş çalışma saatleri ve ortamlarından uzaklaşılması beklenmektedir. Evden çalışma ve esnek çalışma koşulları sayesinde ise özel yaşama ayrılan zamanın artmasının, çalışan verimliliğini de olumlu yönde etkileyeceği belirtilmektedir (Çakır, 2019: 101).

Endüstri 4.0'a geçişte tüm işletmelerin bu süreçle ilişkin bir durum değerlendirmesi yaparak geleceğin iş tanımları ve çalışanlarının sahip olduğu yetkinlikleri geliştirmek için planlama yapması gerekmektedir. Ancak bu şekilde eğer planlı ve esnek bir geçiş süreci sağlanabilirse, ortaya çıkabilecek sıkıntılar da en aza indirgenmiş olacaktır.

7. ENDÜSTRİ 4.0'DAN TOPLUM 5.0 SÜRECİNE GEÇİŞ

Toplum 5.0, dijitalleşme ve robotların etkisini demografik, ekonomik, etik ve sosyolojik yönden ele almakta, insanların makine ve robotlarla ilişkisinin en verimli şekilde sağlandığı "süper akıllı toplum" modelini tanımlamaktadır. Bu kapsamda, Toplum 5.0, bilgi toplumundan süper akıllı topluma geçişi ele almaktadır. Avcılık ile başlayan insanlık çağı, süper akıllı topluma geçiş yapma aşamasındadır (Saracel ve Aksoy, 2020: 31).

Japonya Başbakanı Shinzo Abe CeBIT 2017 fuarında bu kavramı "teknolojinin toplum için bir tehdit olarak algılanması yerine topluma yardımcı olarak algılanması gerektiği felsefesi" olarak ifade etmiştir. Toplum 5.0'ın amacı, teknolojik gelişmelerin toplumla bütünleştirilmesini sağlamak ve onun sağladığı olanaklar ve şartlar ile iş birliği içerisinde inovatif bir toplum yapısı oluşturmak, bir başka ifadeyle teknolojinin sosyal hayat ile bütünleşmesini sağlamaktır (Karoğlu ve diğerleri, 2020: 148).

Endüstri 4.0'ın odağında teknolojik üretim yer alırken, Toplum 5.0'da yaşam kalitesi, sosyal sorumluluk ve sürdürülebilirlik ön plana çıkmakta ve teknolojinin getirdiği yeniliklerden insanların daha fazla fayda sağlayarak refah seviyesini artırması yer almaktadır (Saracel ve Aksoy, 2020: 29). Toplum 5.0 birçok probleme yenilikçi ve insan odaklı çözüm önerilerinin sunulması ve tek-

nolojinin de bu amaçla kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Bu yeni yaklaşımda robotlar ve makinelerin insanlarla iş birliği içerisinde olması hedeflenmektedir (Uysal Şahin, 2021: 232).

Toplum 5.0 sayesinde Japonya yeni farklı değerlerin yaratılması gerektiğini dile getirmektedir. Fikri mülkiyet haklarının gelişiminin, uluslararası standardizasyonun sağlanmasının, nesnelere internet sistemi ile inşaat teknolojileri, büyük veri analiz teknolojileri, yapay zekâ teknolojileri ve benzerlerinin geliştirilmesinin Japonya'nın süper akıllı toplumdaki rekabetçiliğini teşvik edeceği belirtilmektedir (Ferreira ve Serpa, 2018: 27).

Toplum 5.0 ise kişisel ve toplumsal olarak rehberlik hizmeti sağlamaktadır. Bu değişim sürecinde, toplumun dijital toplum hâline dönüşmesi beklendiğinden mesafe, zaman ve yerden bağımsız olarak, dijital dönüşüm insanların yaşam biçiminde de yenilikler yaratmaktadır. Toplumu oluşturan bireylere küresel bir vizyon kazandırmak önem kazanırken; teknolojik gelişmelerdeki hızla birlikte mesleklerin, kurumların, işletmelerin yapısı da hızla değişmektedir (Karoğlu ve diğerleri, 2020: 148). Ayrıca Toplum 5.0 sürekli eğitim alanına da önemli yararlar sağlamaktadır. Bu nedenle, Toplum 5.0'ın getirdiği yeniliklerin neler olduğu, eğitimde ne gibi değişikliklere ihtiyaç duyulacağı toplumlar tarafından dikkatle ele alınmalı ve gerekli politikalar uygulamaya konulmalıdır. Toplum 5.0'ın dijitalleşmeye yönelik başta eğitim ve öğretim yaklaşımının benimsenmesi gerekmektedir (Saracel ve Aksoy, 2020: 32).

Covid-19 Pandemisi ile birlikte tüm ülkelerde dijital dönüşüm hız kazanmıştır. Ayrıca teknolojik açıdan gelişmiş farklı yöntemlere ilişkin ihtiyacın da artmasını sağlamıştır. Gündelik iş yaşamının, iş yapış şekillerinin, çalışma modellerinin de hızla değiştiği bir süreç yaşanmıştır (Karoğlu ve diğerleri, 2020: 156).

Salgın ile birlikte birçok şey değişmiş ve hiçbir şeyin eskisi gibi olmayacağı inancı toplumda yer almıştır. Salgının ortaya çıktığı Çin'de insanların sokağa çıkmasını azaltmak ve bulaşıcılığının artmasının önüne geçmek amacıyla insanlar tarafından yapılan sokak temizliği, taşımacılık gibi işleri robotlar gerçekleştirmiştir. Ancak Covid 19 toplumsal yaşamda sadece teknolojinin değil,

beşeri sermayeye olan ihtiyacın ne kadar önemli olduğunu bir kez daha göstermiştir (Saracel ve Aksoy, 2020: 33).

2050 yılına kadar, insan kaynaklarında işe alma, terfi ettirme, işten çıkartma gibi fonksiyonları robotik kaynaklara devredileceği belirtilmekte ve çok sayıda görevin robotik kaynakların yönetiminde olması beklenmektedir. Tüm bu beklentilere göre, gelecek için insan kaynakları yönetimi ile robotik kaynaklar yönetiminin iş birliğine yönelik çalışmaların artması önem taşımaktadır (Şendoğdu, 2019:173). Bu gelişmelerin beraberinde getirdiği dijital dönüşüm de günden artmaya devam etmektedir. Bu nedenle değişen toplumsal ihtiyaçlar göz önüne alınarak, kamu yönetimi, sanayi, eğitim, sağlık gibi alanlardaki temel ihtiyaçlara daha etkin ve verimli çözümler sunabilmek üzere toplumların dijital dönüşümüne uyum sağlaması gerekmektedir (Karoğlu ve diğerleri, 2020:1).

8. ENDÜSTRİ 4.0 SÜRECİNDE KAYBETMEK İÇİN ÖNERİLER

Gelecekte daha fazla rekabet gücü elde etmek isteyen işletmeler hem mevcut kurumsal yeterlilik portföylerini iyi analiz etmeli hem de çalışanların sahip oldukları bilgi, beceri ve deneyimlerini iyi değerlendirmelidir. Bu kapsamda çalışanların dijital yetkinliler kazanmalarını sağlamak için yaşam boyu öğrenme ve sürekli eğitime yatırım yapılmalıdır. Çünkü işgücünün ihtiyaçlarına göre bir mesleki eğitim sistemin uygulanması ve uygun insan kaynakları yönetimi, çalışanların istihdamda verimli bir biçimde sürdürülebilirlik sağlaması açısından önem taşımaktadır (Özgür ve Demirebilek, 2020: 70-73).

Endüstri 4.0 sürecinde işgücü piyasasında üç temel dönüşümün gerçekleşmesi beklenmektedir: Çalışmanın işten ayrıştırılması, yeni beceriler ve yüksek bilişsel karmaşıklık. Buna göre söz konusu işler artık çalışma için örgütlenme birimi değildir; işi gerçekleştirmek için en uygun kişiye göre insan ve makine arasında görevlerin yeniden dağıtılması gerekmektedir. Ayrıca yeni becerilerin ortaya çıkması beklenmektedir. Çünkü yeni teknolojilerin yaygın hale gelmesi ve gelişmesiyle birlikte yeni çalışma rolleri ortaya çıkacaktır. Geleceğin işgücü, daha yüksek bilişsel ile duygusal karmaşıklık içeren görevleri yürüte-

cektir (World Economic Forum, 2016: 13).

İşgücü piyasasında yaşanan bu dönüşümün bir parçası olabilmek ve aktif bir rol üstlenebilmek için yapısal bazı önlemler alınmalıdır. Öncelikle geleceğin toplumuna yönelik eğitim müfredatında değişiklik yapılmalı ve eğitimde bilimin payı arttırılmalıdır. Ayrıca kritik teknolojilerde (özellikle siber fiziksel sistemler, yapay zeka, robot teknolojileri, nesnelerin interneti, büyük veri, siber güvenlik, bulut bilişim vb.) yetkinlik kazanılmasını sağlayacak hedef odaklı Ar-Ge çalışmalarının artırılması gerekmektedir. Bu teknolojilerin yurt içerisinde üretilmesini sağlayacak altyapıyı kurmaya yönelik teşvik ve destekler sağlanmalıdır (Öcal ve Altıntaş, 2018: 2085-2086).

Türkiye de dahil olmak üzere gelişmekte olan ülkelerde devlet kamu yönetim anlayışında ve eğitimden sosyal hizmetlere kadar birçok alanda bu dijital dönüşüme ayak uydurma gayreti içerisinde. Tüm bu süreçler içinde ise hem Endüstri 4.0 hem de Toplum 5.0'a geçişin önündeki engellerin çok iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Öncelikle, teknolojik altyapı eksiklerin giderilmesine ve ar-ge faaliyetlerine ağırlık verilmesine ihtiyaç vardır (Uysal Şahin, 2021: 243-244).

Küresel işgücü piyasasının gelişmesi için emek gücüne yeni yetenekler kazandırılmalıdır. Bu amaçla yeni eğitim programları tasarlanmalıdır. Eğitim sisteminin reformunda ilköğretimden mesleki eğitime ve yüksek öğretime kadar kapsayıcı bir değişikliğe gidilmelidir. Bu temel eğitim reformu ile bireylere hem gerekli işgücü eğitimi verilmeli hem de iş birliği, problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme, kişisel gelişim gibi beceriler kazandırılmalıdır. Mevcut işgücüne katılmayı sağlayan bireylerin beceri eksiklikleri tespit edilmeli ve ihtiyaç duydukları eğitim alanlarına yönelik araştırmalar yapılmalıdır. Ayrıca dijital erişim imkanları arttırılmalıdır. İletişim teknolojilerine erişim kapsamı genişletilerek daha fazla işbirlikçi çalışma, sanal çalışma, bilgiye erişim ve farklı pazarlara erişim dahil olmak üzere herkes için yeni fırsatlar yaratılmalıdır (World Economic Forum, 2018).

Endüstri 4.0'ın getirisi olan teknolojileri kullanma becerilerini kazandırmak için üniversitelerde dijital teknolojiye yönelik programlar arttırılmalı, eğitimcilere dijital yetkinlik kazandırılmalı,

işgücü ile sanayinin buluşturulması sağlanmalı ve dijital dönüşüm paydaşları arasında iş birliği sağlanmalıdır (Doğru ve Meçik, 2018: 1593). Ayrıca gelecek kuşaklara yaşanabilir bir çevre, toplum ve ekonomi bırakma için Endüstri 4.0'a geçiş sürecinde oluşturulacak sosyal, ekonomik ve çevre altyapı mekanizmaları her aşamada sürdürülebilirlik bağlamında değerlendirilmelidir (Toker, 2018: 62).

9. SONUÇ

Endüstri 4.0 ile birlikte beyin gücüne dayalı işletmelerin sayılarının artması, seri üretimden tüketici odaklı üretime geçiş, robot ve makinelerin üretim sürecinde kullanılmasına bağlı olarak beden gücüne gereksinimin azalması sonucu istihdam yapısı değişmiştir. Bu süreçte iş yaşamını ve meslekleri etkileyen değişiklikler ortaya çıkmıştır.

Endüstri 4.0 yeni iş sahalarında daha nitelikli ve eğitim düzeyi daha yüksek bir iş gücü yapısını zorunlu kılmıştır. Bu sebeple yeni teknolojik dönüşümden olumsuz etkilenmemek adına potansiyel iş gücünün, nitelik yönünden daha ileri seviyeye çıkarılması gerekmektedir. Bu da ülkeler tarafından işgücünün niteliğinde beklenen düzeyde gelişmeyi sağlayacaktır. Bu durum ise eğitim ve istihdam politikalarının başarılı bir şekilde yürütülmesine bağlıdır.

Endüstri 4.0 denildiğinde aklımıza ilk olarak yeni teknolojiler ve robotların iş gücünde kullanılmasına ilişkin istihdam problemleri gelmektedir. Bu süreçte bireyler kas gücü gerektiren işlerde çalışmak yerine daha çok bilgi, karar verme, yönetme ve sürekli uygulama-geliştirme yapacakları alanlarda istihdam edileceklerdir. Bu açıdan bu yeni endüstriyel dönüşüm sürecinde insanlar aslında işlerini kaybetmeyecekler, ancak iş tanımları değişecek ve yeni meslekler ortaya çıkacaktır. Öte yandan teknolojinin gelişmesine paralel olarak bazı mevcut işlerin robotlar ve makineler tarafından yapılabilir hale gelmesiyle, istihdam açısından olumsuz yönde etkilenen meslekler de olacaktır.

Dijital dönüşümün sürecinin ortaya çıkardığı bu tehditleri fırsata dönüştürmek için de uzun dönemli istihdamı arttırmaya yönelik politikalar uygulanmaya konmalıdır. Geleceğin yeni dijitalleşen dünyasında insan kaynakları yeni teknolo-

jik becerilerin bir arada olmasını gerektirmektedir. Bu kapsamda yeni iş süreçlerinin ve üretim şekillerinin farklılaşması emeğin niteliğinin artırılmasını gerekli kılmaktadır. Tüm bu süreçte işletmelerinde rekabet üstünlüğü sağlamak için iş süreçlerini yeniden yapılandırması ve işgücünün yeteneklerinin eğitime yönelik faaliyetlere daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Artık günümüz rekabet koşullarında işletmelerin başarısını ve verimliliğini sahip olduğu yetenekli ve nitelikli işgücü belirleyici olacaktır. Bunun için mevcut uygulamaların gözden geçirilerek geleceğin iş yaşamının gereklerine uygun stratejiler ile yeniden belirlenmesi son derece önemlidir. Bu süreçte devlete, firmalara, üniversitelere ve teknoloji ile ilgili tüm sektörlerle önemli görevler düşmektedir.

Gelecekte iş yaşamında iki sorunun ortaya çıkması beklenmektedir. İlk sorun işsizlik, diğer sorun ise nitelikli işgücü eksikliğidir. Bu nedenle gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere bu dönüşümün gerisinde kalmamak için gerekli politik ve ekonomik önlemleri alması gerekmektedir. Dijital dönüşüm sürecinde bu entegrasyonu sağlayabilen firmalar fark yaratacak ve rekabet avantajı elde edecektir. Aksi takdirde bu süreç ve teknolojiye kendini adapte edemeyen ülkelerde işsizliğin de artması kaçınılmaz olacaktır. Bunun için özellikle gelişmekte olan ülkelerde gerekli eksiklikler tespit edilerek hem teknolojinin altyapısının geliştirilmesine hem de beşeri sermayenin gelişmesine yönelik ulusal stratejilerin oluşturulması gerekmektedir. Bu kapsamda eğitim modellerinde ve politikalarında yapılacak değişikliklerin önemli bir rolü vardır. Yeni becerilerin kazanılması ve yenilik üretebilmek için eğitim sisteminde gerekli reformların acilen yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Artan rekabet ve artan verimlilik sonucu Endüstri 4.0 aslında çok sayıda yeni olanakları birlikte getirmektedir. Bu dijital dönüşümün ve Endüstri 4.0 sürecinin getirdiği yeniliklerin dışında kalanları ise ithalatta dışa bağımlılık gibi ciddi tehditler beklemektedir. Bu nedenle bu süreci kaçırmak istemeyen ve küresel piyasalarda var olmak isteyen ülkeler, genç ve yetenekli işgücünü desteklemeli ve beyin göçünü de önlemeye çalışması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- ACILIOĞLU, İ. & KAYA N. (2021). Beyaz Yakalı'nın Dijital Yakalı'ya Dönüşümü. Ankara: Elma Yayınevi, 1.Baskı, ISBN: 9786257112185.
- AKSU, H. (2019). Dijitopya Dijital Dönüşüm Yolculuk Rehberi. İstanbul: Pusula Yayınları, 2.Baskı, ISBN:9786052359600.
- ALÇIN, S. (2016). Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0. *Journal of Life Economics*. (3)8: 19-30.
- ARTAR, D.D.O. & YEŞİLTAS, C. (2021). Ekonomideki Dijital Dönüşüm ve İstihdam Üzerindeki Etkisi. *Working Paper Series*. 2(1): 43-52.
- ARSLAN, R. & ERGÜN, H. (2012). John Hicks'e Göre Tarım Merkantilizminden Sanayi Devrimine Emeğin Evrimi. *HAK-İŞ Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*. 1(1), 117-126.
- ARDOR, N. H. & VARLIK, S. (2009). David Ricardo İle Joseph Alois Schumpeter'in Teknolojik Gelişme Kuramlarının Karşılaştırılması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(1): 15-40.
- BALABAN, Ö. & ÖZSOY, S. (2020). Çalışma Hayatında Yetenek Yönetimi: Yetenek 4.0. *İçinde Çalışma Yaşamında Yetenek 4.0*. Ed: S. Nart. ss.29-54, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, ISBN: 9786052428375.
- BANGER, G. (2018). Endüstri 4.0 Uygulama ve Dönüşüm Rehberi. Eskişehir: Dorlion Yayınları, 1. Baskı, ISBN:9786052491911.
- ÇAKIR, N.N. (2019). Endüstri 4.0 ve Çalışmanın Geleceği, *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 8(2),97-105.
- ÇARK, Ö. (2020). Dijital Dönüşümün İşgücü ve Meslekler Üzerindeki Etkileri, *International Journal Entrepreneurship and Management Inquiries*, 4(1), 19-34.
- ÇETİNKAYA, G. & SUSAM, N. (2021). Dördüncü Sanayi Devriminde Kamu Destekli Gelişmeler: Seçilmiş Ülkeler ve Türkiye Karşılaştırması. *Journal of Life Economics*. 8(4): 413-429.
- DEMİR, C. (2019). Endüstri 4.0: Yakın Geleceğin Sanayi Devrimleri. *İçinde Endüstri 4.0 ve Türkiye Ekonomisi*. Eds: B. Türkcan ve U. Akseki. ss. 59-80, Ankara: Orion Kitabevi, ISBN: 9786059524551.
- DOĞRU, B. N. & MEÇİK, O. (2018). Türkiye'de Endüstri 4.0'ın İşgücü Piyasasına Etkileri: Firma Beklentileri, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23, Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı, 1581-1606.
- EĞİLMEZ, M. (2018). Tarihsel Süreç İçinde Dünya Ekonomisi. İstanbul: Remzi Kitabevi, ISBN: 9789751418760.

- EFEÖĞLU, R. & BOZKURT, E. (2018). Sanayi 4.0 ve İşgücü Piyasasına Etkisi, IV. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade and Logistics Congress, 7-8 September, Didim/Aydın, 288-296.
- FERREIRA, C.M. & SERPA, S. (2018). Society 5.0 and Social Development: Contributions to a Discussion, *Management and Organizational Studies*, 5(4): 26-31.
- FİKİRLİ, Ö. ve ÇETİN, A.(2017). İktisadi Doktrinde Schumpeteryan Yaratıcı Yıkımdan Yaratıcı Birikime, Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi, 6(1): 27-64.
- FREY, C. B. & OSBORNE, M. A. (2017). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254-280.
- GENÇ, S. (2018). Sanayi 4.0 Yolunda Türkiye. *Sosyoekonomi*, 26(36), 235-243.
- GÖKALP, E., GÖKALP, M.O., ÇOBAN, S. & EREN, P.E. (2019). Dijital Dönüşümün Etkisinde Verimli İstihdam Yönetimi: Yol Haritası Önerisi, *Verimlilik Dergisi*, 20019/3, 201-222.
- GÜNAYDIN, G. (2009) Smith, Ricardo ve Marx İktisadında Tarım (Emek Değer ve Rant Teorisi Yaklaşımları Bağlamında, *Mülkiye Dergisi*, 33 (262): 345-362.
- GÜR, N., ÜNAL, S. ve DİLEK Ş. (2018). Sanayiye Yeniden Düşünmek. İstanbul: Seta Yayınları, ISBN: 9789752459229.
- GÜREL, M. (2017). Dijital Kehanet. İstanbul: Destek Yayınları, ISBN: 9786053113317.
- GÜRÜN, F. (2019). Endüstri 4.0 ve Beşeri Sermayenin Geleceği. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 76, 67-88.
- IŞIK, M. & EROL H. Ö. (2020). Endüstri 4.0 Farkındalığı ve İşgücü Nitelikleri Üzerine Etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma, *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(24): 86-112.
- IFR International Federation of Robotics, *World Robotics Report 2020*,
<https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-2.7-million-robots-work-in-factories-around-the-globe>, [Erişim Tarihi: 10.05.2021].
- KABAKLARLI, E. (2019). Endüstri 4.0 ve Dijital Ekonomi Dünya ve Türkiye Ekonomisi için Fırsatlar ve Tehditler. Ankara: Nobel Bilimsel Eserler Yayınevi, 2.Baskı, ISBN: 9786059663458.
- KAROĞLU, A.K., ÇETİNKAYA, K.B. & ÇİMŞİR, E. (2020). Toplum 5.0 Sürecinde Türkiye’de Eğitimde Dijital Dönüşüm, *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147-158.
- KOCA, D. (2020). Sanayi Devrimlerinin Arka Planı ve İşgücü Becerileri Üzerindeki Yansımaları, *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(31), 4531-4558.
- McKinsey. (2017). *What The Future of Work Will Mean for Jobs, Skills and Wages: Jobs Lost, Jobs Gained*, McKinsey Global Institute. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>, [Erişim Tarihi: 10.05.2021].
- NART, S. (2020). Endüstri Devrimlerinin Çalışma Hayatına Yansıması. İçinde *Çalışma Yaşamında Yetenek 4.0*. Ed: S. Nart. ss.1-27, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, ISBN: 9786052428375.
- ÖCAL, F. M. & ALTINTAŞ, K. (2018). Dördüncü Sanayi Devriminin Emek Piyasaları Üzerindeki Olası Etkilerinin İncelenmesi ve Çözüm Önerileri, *OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 8(15), 2066-2092.
- ÖZDOĞAN, O. (2019). Endüstri 4.0 Dördüncü Sanayi Devrimi ve Endüstriyel Dönüşümün Anahtarları. İstanbul: Pusula Yayınları, 3.Baskı, ISBN:9786056730153.
- ÖZTUNA, B. (2017). Endüstri 4.0 Dördüncü Sanayi Devrimi ile Çalışma Hayatının Geleceği. Ankara: Gece Kitaplığı, 1.Baskı, ISBN: 9786051809830.
- ÖZGÜR ÖKTEM, A. & DEMİRBİLEK, T. (2020). Endüstri 4.0 ve Yaşlı Çalışanların İstihdam Edilebilirliği, *İzmir İktisat Dergisi*, 35(1), 61-76.
- ÖZSOY ERDEN, C. & TOSUNOĞLU, B.T. (2020). Endüstri 4.0 ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İstihdamın Geleceği, *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (4), 1-17.
- ÖZSOYLU, A. F. (2017). Endüstri 4.0. Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(1), 41-64.
- PETEKÇİ, A. (2021). Endüstri 4.0: Fırsat mı Tehlike mi?. *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, 2(1),7-15.
- SARACEL, N. & AKSOY, I. (2020). Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum, *Social Sciences Research Journal*, 9 (2), 26-34.
- SARI, T. & YILMAZ, B. (2020). Endüstri 4.0 Uygulamaları ve Akıllı Fabrikalar. içinde *Dijital Dönüşüm*. Eds.: G. Telli ve S. Aydın. ss: 275-292, İstanbul: Maltepe Üniversitesi Yayınları, ISBN: 9786052314340.
- SCHLOGL, L. & SUMNER, A. (2018). The Rise of the Robot Reserve Army: Automation and the Future of Economic Development, Work, and Wages in Developing Countries, *Centre for Global Development Working Paper No: 487*.

SCHWAB, K. (2016). Dördüncü Sanayi Devrimi. (Z. Dicleli, Çev.). İstanbul: Optimist, ISBN:978-605-322-295-8.

SOYLU, A. (2018). Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 32, 43-57.

ŞENDOĞDU, A. A. (2020). Endüstri 4.0 Devriminde Robotik Kaynaklar Yönetimi Bağlamında İnsan Kaynakları Yönetiminde Yeni Açılımların Kaçınılmazlığı, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 34(1): 168-184.

TAŞ, H.Y. (2018). Dördüncü Sanayi Devrimi'nin (Endüstri 4.0) Çalışma Hayatına ve İstihdama Muhtemel Etkileri, OPUS-Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi, 9(16), 1817-1836.

TOKER, K. (2018). Endüstri 4.0 ve Sürdürülebilirliğe Etkileri, Istanbul Management Journal, 29(84), 51-64.

TÜRKMEN, H. & AKAR, S. (2021). Dijital Ekonomi Çerçevesinde Türkiye'de Uygulanan Bütçe Politikaları. Journal of Life Economics. 8(4): 499-512.

UYSAL ŞAHİN, Ö. (2021). Toplum 5.0 ve Kamu Hizmeti: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. Journal of Awareness, 6(4): 229-246.

World Economic Forum. (2016). The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum.

World Economic Forum. (2018). Eight Futures of work. Cenevre. http://www3.weforum.org/docs/WEF_FOW_Eight_Futures.pdf, [Erişim Tarihi: 10.04.2021].

YANKIN, F.B. (2019). Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışma Yaşamı, Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi, 7(2), 1-38.

YILMAZ YALÇINER, A. (2020). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a: Kavramsal Çerçeve. içinde Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a Güncel Yaklaşımlar. Eds: S. Çiğdem ve A. Boztaş. ss.1-28, Ankara: Nobel Yayınları, ISBN: 9786254023811.

Testing the middle income trap for upper middle income countries by fourier cointegration

Ayşe Esra Peker¹ 

Merve Nur Çak² 

1 Academician, Fırat University Faculty, of Economics and Administrative Sciences Department, Turkey, e-mail: esrapeker@firat.edu.tr

2 Master Student, Fırat University Faculty, of Economics and Administrative Sciences Department, Turkey, e-mail: cakmervenur@gmail.com

ABSTRACT

The middle income trap is defined as the inability to rise to a higher income group after the gross domestic product value reaches the middle income level and is stuck in a certain income range. Based on this point, the data used in the study covers the period 1960-2019. The middle income trap hypothesis was tested for upper middle income country groups in 2019 and has been included in the 22 countries included in the study. The per capita Gross Domestic Product data for the mentioned countries and the reference country were obtained from the World Bank database. In the study, in order to perform the Banerjee Arcabic Lee (2017) Fourier ADL cointegration test, the variables used in the analysis should be first-order I (1) stationary. For this reason, before the cointegration test, Ng-Perron Test (2001), Enders and Lee (2012) Fourier Function Stationarity Test, Christopoulos and Leon Ledesma (2010) Fourier CSR Stability tests were performed to determine the stationarity levels of variables. And then the Banerjee Arcabic Lee (2017) Fourier ADL cointegration test was applied to the above-mentioned 16 countries. According to the results of Fourier ADL Cointegration, the null hypothesis, which asserts that there is no cointegration for Botswana, Brazil, China, Colombia, Ecuador, Fiji, Gabon, Guatemala, Iran, Jamaica, Malaysia, Peru, South Africa, Suriname, Trinidad and Tobago, including Turkey cannot be rejected within 5% significance level. Therefore, empirical evidence has been obtained that these countries are in the middle income trap.

Keywords: Middle Income Trap, Fourier ADF Unit Root Test, Fourier ADL Cointegration Test

Jel codes: C19, C22, N17

Citation/Atıf: PEKER, A. E. & ÇAK, M. N. (2022). Testing the middle income trap for upper middle income countries by fourier cointegration. *Journal of Life Economics*. 9(2): 97-107, DOI: 10.15637/jlecon.9.2.04

Corresponding Author/ Sorumlu Yazar:
Ayşe Esra Peker
E-mail: esrapeker@firat.edu.tr



Bu çalışma, Creative Commons Atıf 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. INTRODUCTION

While comparing the development levels of the countries' economies, their income levels provide important clues about the economic and social aspects of the relevant economies. Income is defined as the return earned by an economic unit over a period of time. According to Cai, the word trap refers to "super stable economic balance that cannot be changed by external forces in the short run under normal circumstances." (Cai, 2012: 50-51). Although there is no consensus on the definition of the middle income trap, it is generally defined as the stagnation of low-income countries at a certain income level after rapid growth and remaining at this income level for many years (Felipe - Kumar, 2012: 6; Jankowska, et al., 2012:1; Tho, 2013:3). The Middle Income Trap, in its simplest form, refers to the income threshold of countries that could not demonstrate structural transformation from physical factor accumulation to productivity-increasing costs-reducing labor and capital markets in order to finance their economic growth (Homi & Harinder, 2011: 281).

The concept of middle income trap is a concept that entered the economics literature as of 2007, and the concept was first mentioned in the World Bank's report titled "An East Asian Renaissance Ideas for Economic Growth". In this report, it is emphasized that middle-income countries have shown lower growth than high- or low-income countries and countries have to do something different in order to get out of this situation, where they cannot achieve economic convergence in the twentieth century. Middle-income countries are caught between the mature industries, where low wage policy is predominant, and innovative countries that are undergoing rapid technological changes (Gill-Kharas, 2007, 17). According to the World Bank's 2020 data, economies with an average annual income of \$1,035 or less per capita are in the low-income class, those with a GDP per capita between \$1,036 and \$4,045 are in the low-middle-income economy class, those with a GDP per capita between \$4,046 and \$12,535 are classified in the upper middle-income economy class, while economies with a per capita GDP of \$12,536 or more are considered in the high-income economy class. According to this classifica-

tion made by the World Bank according to 2020 data, 29 of the countries are in the low income class, 50 of them are in the low middle income class, 56 are in the upper middle income class, and 83 are in the high income class (World Bank ,2020).

A few policy recommendations are not enough for countries caught in the middle-income trap to get out of this trap. Because it is very difficult to realize structural transformation reforms that will solve the problems that are quite complex and not independent from each other and to deteriorate the "unbalance in balance" situation in which the country has remained in a certain income band for many years. Middle-income countries must carry out the necessary structural transformations in order to escape from the income trap they are in. However, the realization of this transformation covers long years rather than short-term. In addition, countries that cannot achieve the necessary transformation can stay in the same income group for many years (Ünlü -Yıldız, 2018:5).

In this study, the validity of the middle income trap was tested in the period 1960-2019 with annual data in Turkey. In recent academic studies, nonlinear unit root tests that include trigonometric terms in the model have been widely used. For this reason, firstly linear Ng-Perron Test (2001) unit root test and then Christopoulos and Leon Ledesma (2010) FADF and FKSS unit root tests, which allow nonlinear smooth transitions, were used in the study. Since non-linear unit root tests give more reliable results than linear unit root tests, it was preferred to use both tests in this study. After the finding that both series were difference stationary, the Fourier delay distributed (FADL) cointegration test, which was introduced to the literature by Banerjee et al. (2017), was applied to the series. For the series determined to be cointegrated, in which the trigonometric terms were added as a deterministic component, long-term coefficient estimates were put forward. With this study, there are two ways to contribute to the existing literature, which includes studies carried out for Turkey. First, the validity of the middle-income trap was tested by comparing both linear and non-linear methods. It is more significant to test with non-linear unit

root tests, especially due to the asymmetries and unique factors. (Bolat and Koçbulut, 2019: 203). The second contribution is expected to contribute to the literature because of the method used and the period interval are different that previous studies. With this study, there are two ways to contribute to the existing literature, which includes studies carried out for Turkey. First, the validity of the middle-income trap was tested by comparing both linear and non-linear methods. It is more significant to test with non-linear unit root tests, especially due to the asymmetries and unique factors. (Bolat and Koçbulut, 2019: 203). The second contribution is expected to contribute to the literature because of the method used and the period interval are different that previous studies.

2. METHODOLOGY, DATA, LITERATURE REVIEW AND EMPIRICAL RESULTS

The data used in the study covers the period 1960-2019 and the middle income trap hypothesis was tested for upper middle income country groups. 22 upper middle-income countries of 2019, which are Belize, Botswana, Brazil, China, Colombia, Costa Rica, Dominican Republic, Ecuador, Fiji, Gabon, Guatemala, Guyana, Iran, Jamaica, Malaysia, Mexico, Peru, South Africa, Suriname, Thailand, Trinidad and Tobago, were included in the study. The GDP per capita variable for the specified countries was obtained from the World Bank database. The GDP per capita variable of the USA, which is considered as the reference country in the study, was also obtained from the same database. Econometric modeling is based on the following formula.

$$y_{i,t} = \beta y_{r,t} + u_t \quad (1)$$

While in the equation is the logarithmic form of the GDP per capita variable of the country (i) at time (t), $y_{r,t}$ represents the logarithmic form of the GDP per capita variable of the reference country. The absence of a cointegration relationship between the variables and indicates that country (i) is in the middle income trap (Hepsağ, 2019:247-248). In order to perform Banerjee Arcabic Lee (2017) Fourier ADL cointegration test in the study, the variables used in the analysis must be first order I (1) stationary. Therefore,

before the cointegration test, Ng-Perron Test (2001), Enders and Lee (2012) Fourier Functional Stability Test, Christopoulos and Leon Ledesma (2010) Fourier CSR Stability tests were used to determine the stationary levels of the variables.

2.1. Ng-Perron Test (2001)

Ng-Perron (2001) developed a new unit root test on the GLS detrend procedure in their article. This test is a test that does not exhibit deviation when the PP test contains large negative MA and AR roots. In this test, there are four test statistics. The calculation of the three test statistics used is shown below. Test statistics are generated using GLS detrend data, .

$$MZ_a = (T^{-1}y_T^2 - s_{AR}^2)(2T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2)^{-1} \quad (2)$$

$$MSB = (T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^2 / s_{AR}^2)^{1/2} \quad (3)$$

$$MZ_T = MZ_a * MSB \quad (4)$$

$$p = 0 \quad MP_T^{GLS} = [c^{-2}T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^{-2} - c T^{-1} y_T^{-2}] / s_{AR}^2 \\ c^{-2} \int_0^1 J_c(r)^2 dr - c J_c(1)^2,$$

$$p = 1 \quad MP_T^{GLS} = [c^{-2}T^{-2} \sum_{t=1}^T y_{t-1}^{-2} + (1-c) T^{-1} y_T^{-2}] / s_{AR}^2 \\ c^{-2} \int_0^1 V_{c,c}(r)^2 dr + (1-c)V_{c,c}(1)^2. \quad (5)$$

In the series, if there is no trend effect, only constant ($p = 0$), $\bar{c} = -7.0$; if there is both trend and accumulation ($p = 1$), $\bar{c} = 13.5$ tables must be used. In the case of negative moving averages, the MZ test statistics obtained are more efficient and contain less deviations than the PP. In the decision phase of the test, it is treated like the ADF test (Ng and Perron, 2001:1521-1523).

2.2. Enders and Lee (2012) Stationary Test with Fourier Function

Enders and Lee (2012) proposed a new Dickey-Fuller (DF) type unit root test with Fourier function in deterministic terms. They stated that while the initial value was high, the DF type tests were more resistant than the DF-GLS (Rodrigues - Taylor, 2012) and LM (Enders- Lee, 2012a) types of tests that performed the de-trending operation. In addition, unlike Rodrigues and Taylor (2012), the F test is recommended as a pre-test that tests the nonlinearity. It has been stated that such a pre-test is important since the use of Fourier tests will reduce the power of the test in the

case of linearity. They consider the DF test in the first equation, where the deterministic term is represented by a time-dependent function $\alpha(t)$:

$$Y_t = a(t) + \rho Y_{t-1} + Y_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

The ε_t 's represent the stationary error term with constant variance (δ_u^2). Therefore, the Fourier regression to be estimated is defined as:

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + c_1 + c_2 t + c_3 (\sin 2\pi kt/T) + c_4 (\cos 2\pi kt/T) + e_t. \quad (7)$$

The critical values of the null hypothesis that the series contains a unit root will depend only on the frequency number k and the number of observations T . The coefficient of Fourier or other deterministic terms will not be decisive in this sense. After k is estimated, Enders and Lee (2012b) list the stages of the fracture test as follows:

Stage 1: Model 2 is estimated for all values of k from 1 to 5, and k is determined, which gives the sum of least squares of residuals. Then, it is tested whether the residues contain autocorrelation.

Stage 2: Nonlinearity is investigated by pre-test. For this purpose, $c(3) = c(4) = 0$ null hypothesis F test is applied. Since the F statistic does not have a standard distribution, critical values are taken into account. If the F statistical value is less than the critical value, the existence of a linear trend cannot be denied. At this stage, standard unit root tests will be appropriate. In some cases, the deterministic trend in the model may not be needed. In case the model does not contain a trend, the prediction made by excluding the trend will be stronger, thus the power of the test increases. Therefore, it is necessary to make a preliminary test of whether the series contains a trend, and to exclude the trend in the non-trend series to increase the power of the test. In such a case, only fixed models will be estimated (Lee and Enders, 2012:197-198).

2.3. Fourier ADF and KSS Unit Roots Tests

Christopoulos and Leon-Ledesma (2010) developed unit root tests that consider structural breaks and nonlinear structures together. For a stochastic variable y_t , the following model can be considered:

$$y_t = \delta(t) + v_t, \quad (8)$$

Here, $v_t \sim N(0, \sigma)$ and $\delta(t)$ are time-varying deterministic components. Christopoulos and Leon-Ledesma (2010) used Fourier series for $\delta(t)$:

$$\delta(t) = \delta_0 + \sum_{k=1}^G \delta_1^k \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{k=1}^G \delta_2^k \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (9)$$

Here, k is the frequency of the Fourier function, t is the time term, and T is the sample size. If the basic hypothesis ($\delta k \neq 0$) is rejected for at least one frequency ($k=1, 2, \dots, G$), the nonlinear function can adequately explain the deterministic component of y_t and there is at least one structural change in the data generation process. Otherwise, the linear model emerges as a special case without any structural change. Christopoulos and Leon-Ledesma (2010) followed Ludlow and Enders (2000), who stated that a single frequency was sufficient to determine the number of frequencies (G) to be included in the model. So the equation can be written as:

$$\delta(t) = \delta_0 + \delta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \delta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (10)$$

If the appropriate frequency number k is known, the presence of unknown structural breaks in Equation 1 could be tested. However, the true value of k is often unknown. In order to find the appropriate frequency number, Equation (2) is estimated for each integer value of k between 1 and 5. Then, the k value, which gives the least residual squares sum, is chosen as the appropriate frequency number.

The existence of unknown breaks in the data generation process of y_t is investigated by testing the basic hypothesis ($H_0: \delta_1 = \delta_2 = 0$) against the alternative hypothesis ($H_1: \delta_1 = \delta_2 \neq 0$). The F statistic can be used to test this basic hypothesis. This test for constrained (temporary) structural breaks performs particularly well compared to other tests when the breaks are temporary and the breaks tend to be in opposite directions. Since the F -statistics have low power if the data are not stationary, this test can only be used if the basic hypothesis expressing the existence of a unit root is rejected. In this context, if the model given below is taken into account:

$$\delta(t) = \delta_0 + \delta_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \delta_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (11)$$

The main hypothesis can be expressed as follows:

$$H_0: v_t = \mu_t, \mu_{t-1} + h_t$$

Here is assumed to be a stationary process with a mean of zero. The test statistics proposed by Christopoulos and Leon-Ledesma (2010) are calculated by a three-step procedure. The procedure is implemented as follows.

First Step: The first step involves obtaining the appropriate frequency value (k^*). For k values between 1 and 5, the nonlinear deterministic component is estimated in Model (4) by using the EKK method and the k value that minimizes the residual sum of squares is selected. Then the EKK residuals of the model are calculated.

$$\hat{v}_t = y_t - \left[\hat{\delta}_0 + \hat{\delta}_1 \sin\left(\frac{2\pi k^* t}{T}\right) + \hat{\delta}_2 \cos\left(\frac{2\pi k^* t}{T}\right) \right]. \quad (12)$$

Second Step: In the second step, unit root test is applied to the obtained EKK residues. Linear and nonlinear three different models have been proposed for the unit root test.

$$\Delta v_t = \alpha_1 v_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta v_{t-j} + u_t, \quad (13)$$

$$\Delta v_t = \rho v_{t-1} (1 - \exp(-\theta \Delta v_{t-1}^2)) + \sum_{j=1}^p a_j \Delta v_{t-j} + u_t, \quad i=1,2, \dots, L, \quad (14)$$

$$\Delta v_t = \lambda_1 v_{t-1}^3 + \sum_{j=1}^p B_j \Delta v_{t-j} + u_t, \quad (15)$$

Here $\theta > 0$ and u_t is the white noise error term. **Third Step:** If the basic hypothesis expressing the existence of a unit root is rejected in the second step, the F test is used for Model (7) in the third step. At this stage, the basic hypothesis $H_0: \delta_1 = \delta_2 = 0$ is tested against the alternative hypothesis $H_1: \delta_1 = \delta_2 \neq 0$. If the basic hypothesis is rejected, it can be concluded that the variable is stationary around a deterministic function with a break.

The regression standard is an ADF called Fourier-ADF (FADF) by Christopoulos and Leon-Ledesma (2010). Model (7) and Model (8) assume that the adjustment speed is non-linear and follows the ESTAR process. Model (7) is a unit root test developed by Kilic and de Jong (2006).

Model (8) was named Fourier-CSS (FKSS) by Christopoulos and Leon-Ledesma (2010) and it is a unit test developed by Kapetanios et al. (2003). All models allow to test the existence of unit root in the original series after removing the breaks in the deterministic component. For the FADF model, the $H_0: \alpha_1 = 0$ basic hypothesis, which expresses the existence of a unit root, is tested against the $H_1: \alpha_1 \neq 0$ alternative hypothesis. Models (7) and Models (8) allow

testing the existence of a unit root against the nonlinearity alternative hypothesis, in addition to temporary breaks (Christopoulos and Ledesma, 2010:1079-1081).

2.4. Banerjee Arcabic Lee (2017) Fourier ADL Cointegration Test

The following model is considered in the FADL cointegration test (Banerjee et al., 2017: 116):

$$\Delta y_{1t} = d(t) + \delta_1 y_{1,t-1} + \gamma y_{2,t-1} + \alpha y_{2t} + e_t \quad (16)$$

$d(t)$ is defined as the deterministic term and is expressed using the Fourier approximation as seen in equation (17):

$$d(t) = \beta_0 + \phi_1 \sin\left(\frac{2\pi k t}{T}\right) + \phi_2 \cos\left(\frac{2\pi k t}{T}\right) \quad (17)$$

Here, δ, γ , are explanatory variables and $n \times 1$ represents parameter vectors. The dependent variable y_{1t} represents the error term ε_t . The Akaike Information Criteria is taken into account in determining the appropriate number of delays. The basic and alternative hypotheses of the FADL cointegration test are seen in equations (18) and (19) (Banerjee et al., 2017: 117):

$$H_0: \delta_1 = 0 \quad (18)$$

$$H_1: \delta_1 < 0 \quad (19)$$

The basic hypothesis shows that there is no long-term relationship between the variables, while the alternative hypothesis shows that there is a long-term relationship between the variables. The test statistic is obtained with the help of equation (20):

$$t_{ADL} = \frac{\hat{\delta}_1}{se(\hat{\delta}_1)} \delta_1 \quad (20)$$

For absolute values, if the calculated value is higher than the critical value, the basic hypothesis is rejected. In the opposite case, the main hypothesis is not rejected and it is accepted that there is no long-term relationship between the variables.

2.5. Literature Review

The aim of Balıkçioğlu, İyidoğan, Dalgıç (2014) studies is to analyze the effect of middle income countries on the probability of realizing a growth performance at a higher level than the average growth rate in per capita income, in other words, transitioning to a higher income group in line with different technological data and

macro-economic variables. Their analysis covers the years 1990-2013 for 56 middle-income countries, including Turkey. According to the results obtained from the analysis, it reveals the importance of improvement in human capital and technology, increase in institutional quality and healthy macro indicators for exiting the middle income trap.

Bozkurt, Bedir, Özdemir, and Çakmak (2014) conducted convergence and ARDL analysis using annual data for Turkey's 1971-2012 period in their study. The findings show that Turkey converges to high-income countries and higher education enrollment and domestic savings rates have positive and significant effects on per capita income. In order for Turkey to get rid of the middle-income trap phenomenon, Turkey must eliminate the risk of deindustrialization and at the same time be innovative and technology-centered towards the education system.

Yıldız (2015) investigated how developing countries caught in the middle income trap could increase their income levels to the income levels of developed countries. According to the results obtained from this research, in order for these countries to get out of the middle income trap, countries should increase the national savings rate, increase their research and development (R&D) investments and innovation capacities, increase the amount of public resources they allocate to human capital investments for qualified workforce, protect intellectual property and patent rights, reform the labor market and increase total factor productivity.

In their study, Bozkurt, Sevinç, Çakmak (2016) aimed to reveal the possibility of middle income trap for the period of 1982-2012 and the social and economic signs that can be effective in getting rid of this phenomenon with convergence and panel data analysis, based on a selected group of upper middle-income countries. Unconditional convergence analyzes found that the initial per capita income levels of the relevant country group increased throughout the process. The individual performances of countries were investigated by convergence analyzes based on unit root analysis, and it was found that 15 of them converged to high-income countries, while

the remaining 13 countries diverged. The panel data results, on the other hand, revealed that the probability of being caught in the middle income trap is high when not only divergent countries but also convergent countries, including Turkey, cannot keep up with the structural transformation process.

In their study, Sarıbaş and Ursavaş (2017) analyzed the income level that middle income trap emerges and whether Turkey was in the trap, using GDP per capita data between 1957 and 2007, in line with the studies of Eichengreen et al. (2011). According to the results obtained from the analysis, the middle income trap emerges at the level of 7,200 dollars. According to this result, Turkey seems to have overcome the middle income trap.

Ünlü and Yıldız (2018) conducted a study to determine which middle-income countries are in the trap and which are not. In order to carry out this study, following the approach of Robertson and Ye (2013), the ADF unit root test and two structural break unit root tests, which developed by Narayan and Popp (2010), were conducted. The results of the analysis showed that while 35 of the 71 middle-income countries using per capita income data for the 1950-2014 period were in the middle-income trap, 36 countries were not. Turkey is included in the class of countries that are not in the middle-income trap.

In Kasa (2019) study, the effects of R&D expenditures, domestic savings rates and high technology product exports on economic growth of selected OECD countries were investigated. These variables were analyzed using the dynamic CCEGM model. According to the results of the panel data analysis based on the 1995-2015 data of 20 OECD countries, positive results between variables were obtained in accordance with the expectations. In addition, it has been concluded that variable R&D expenditures have a high impact on the growth performances of the 20 countries in question. In Turkey, it has been determined that the variable with the highest effect is domestic savings.

In Hepsağ (2019) study, high-middle-income countries such as Belize, Botswana, Brazil, Algeria, China, Dominican Republic, Ecuador,

Fiji, Gabon, Guatemala, Guyana, South Africa, Jamaica, Colombia, Costa Rica, Cuba, Malaysia, Mexico, Paraguay, Peru, St. Vincent and the Grenadines, Suriname, Jordan, Thailand, Turkey and Venezuela were investigated whether the middle-income trap phenomenon is valid. This research is carried out with the asymmetric non-linear cointegration test developed by Hepsağ (2019). According to the findings obtained from the study, Brazil, Algeria, China, Ecuador, Fiji, Gabon, Guyana, South Africa, Jamaica, Colombia, Cuba, Malaysia, Mexico, Paraguay, Peru, Suriname, Jordan, Thailand, Turkey and Venezuela are in the middle income trap.

In line with the study carried out by Öztürk (2019), no direct causality relationship was established between foreign direct investments and the middle income trap. However, the middle income trap determinants were separated and the interactions between these determinants and foreign direct investments were examined one by one. In this study, Turkey's middle income trap position was analyzed econometrically with the Robertson-Ye (2013) approach and it was concluded that Turkey is not in the middle income trap. However, regarding the determination of the middle income trap, it has been determined that Turkey's GDP per capita is very close to 20 percent of the US GDP in 2009 and after, and when compared with the world average income level, it has recently revealed similar characteristics. The year 2005 and after, when Turkey moved to the upper-middle income group, was determined as the period when it hosted the highest amount of foreign direct investment.

İlhan and Akdeniz (2020) examined the existence of the middle income trap for Turkey in general and sub-regions of the level. In the study, a number of methods for statistical classification were used, primarily CUI, in order to determine the middle income trap risk for low-level regions in Turkey. The existence of per capita GDP data for sub-regions/provinces in Turkey for a limited period has led to the use of statistical classification methods instead of econometric methods in the analysis of middle income trap risk. CUI values were calculated by dividing the GDP per capita series of the level subregions/provinces with the GDP per capita series of the USA. The data used

in the analyzes are annual and cover the years 2004-2017. The GDP per capita data used for the level sub-regions were obtained from the database of the Turkish Statistical Institute (TUIK), while the per capita GDP data used for the USA were obtained from the World Bank database. In determining the middle income trap for Turkey in general, traditional and structural break unit root tests were used based on the approach of Robertson and Ye (2013). The data used in econometric analysis are annual and cover the years 1960-2018. The GDP per capita data used for Turkey and the USA in the analysis were taken from the World Bank database. According to the results of the econometric analysis in which the years 1960-2018 are discussed, there is no middle income trap in the Turkish economy. However, the CUI values for the period of 2004-2017 reveal that most of the sub-regions are classified as low-income, and some regions that have risen to the middle-income level have lost their status in recent periods.

2.6. Empirical Results

First, Ng Perron unit root test applied to the level values of GDP per capita variables of upper middle-income countries and the reference country USA, and the results are given in Table 1. According to the results in Table 1, Belize, Botswana, Brazil, China, Colombia, Costa Rica, Dominican Republic, Ecuador, Fiji, Gabon, Guatemala, Guyana, Iran, Jamaica, Malaysia, Peru, South Africa, Suriname, Trinidad and Tobago and Turkey, the existence of a unit root with a null hypothesis at the 95% significance level for the GDP per capita variables cannot be rejected, but for the per capita GDP variables of Mexico and Thailand, the existence of a unit root with a null hypothesis at the 5% significance level is rejected. In other words, it is concluded that while the GDP per capita variable for Mexico and Thailand is stationary at the level, the GDP per capita variable for the remaining 20 countries has a unit root.

Ng Perron unit root test results applied to the first difference of GDP per capita variables for 20 countries, including the reference country other than the countries that are stationary in level, are given in Table 2. According to the results of the Ng-Perron unit root test applied to the first differences of the GDP per capita variables of the countries, in Table 2, the null hypothesis expressing the existence of a unit root in 20 countries, including the reference country at the 5% significance level, is rejected. In other words, it was

concluded that the GDP per capita variables for 20 countries, including the reference country, are stationary at the first difference.

The Fourier ADF Unit Root Test Results in Table 3 are compared with the critical values in the table in Enders and Lee (2012: 197). If the calculated test statistic is greater than the critical values in the table, the null hypothesis (H_0) is rejected and it is decided that the series is stationary. The results of the Fourier ADF unit root test in Table 3 show that the series are not stationary at the

Table 1. Ng-Perron Unit Root Test Results for GDP Per Capita Variables at Level

	MZ_α	MZ_t	MSB	MST	
ABD	-5,98081	-1,72294	0,28808	15,2291	
Belize	-12,2331	-2,42063	0,19788	7,73508	
Botswana	-10,3842	-2,27704	0,21928	8,78292	
Brazil	-13,6477	-2,57230	0,18848	6,90696	
China	-2,65340	-1,00300	0,37801	29,4870	
Colombia	-10,3842	-2,27704	0,21928	8,78292	
Costa Rica	-5,30606	-1,56664	0,29514	16,9482	
Dominican Republic	-9,12855	-2,10946	0,23108	10,0895	
Ecuador	-9,73643	-2,18363	0,22427	9,45972	
Fiji	-9,99047	-2,22140	0,22235	9,18349	
Gabon	-7,72352	-1,92630	0,24941	11,8945	
Guatemala	-5,41513	-1,54634	0,28556	16,5271	
Guyana	-1,60375	-0,73667	0,45934	43,0608	
Iran	-6,04893	-1,73339	0,28656	15,0593	
Jamaica	-7,29894	-1,89620	0,25979	12,5108	
Malaysia	-18,1245	-3,00751	0,16594	5,04517	
Mexico	-29,5397***	-3,80879***	0,12894***	3,28368***	
Peru	-3,71500	-1,29872	0,34959	23,5840	
South Africa	-21,3441	-3,25637	0,15257	4,33303	
Suriname	-7,28493	-1,90735	0,26182	12,5109	
Thailand	-23,6634**	-3,43118***	0,14500***	3,90247***	
Trinidad and Tobago	-3,88382	-1,39308	0,35869	23,4568	
Turkey	-7,82324	-1,95247	0,24957	11,7143	
Asymptotic Critical Values	%1	-23,8000	-3,42000	0,14300	4,03000
	%5	-17,3000	-2,91000	0,16800	5,48000
	%10	-14,2000	-2,62000	0,18500	6,67000

***, **, * indicate that they are significant at 1%, 5% and 10% confidence intervals, respectively.

Table 2. Ng-Perron Unit Root Test Results Applied to First Differences of Variables

	MZ_α	MZ_t	MSB	MST	
ABD	-60,8816	-5,50897	0,09049	1,53532	
Belize	-28,4307***	-3,76135***	0,13230***	3,25766***	
Botswana	-25,6072***	-3,55832***	0,13896***	3,67709***	
Brazil	-26,7533***	-3,65715***	0,13670***	3,40765***	
China	-25,9738***	-3,54795***	0,13660***	3,83831***	
Colombia	-25,6072***	-3,55832***	0,13896***	3,67709***	
Costa Rica	-28,0152***	-3,73102***	0,13318***	3,32108***	
Dominican Republic	-28,2946***	-3,76129**	0,13293**	3,22058**	
Ecuador	-22,4185***	-3,32964***	0,14852**	4,17626***	
Fiji	-26,5906***	-3,63361***	0,13665***	3,50199***	
Gabon	-26,6119***	-3,64729***	0,13705***	3,42687***	
Guatemala	-26,7523***	-3,65510***	0,13663***	3,41952***	
Guyana	-28,4608***	-3,77183***	0,13253***	3,20466***	
Iran	-26,4249***	-3,63427***	0,13753***	3,45213***	
Jamaica	-28,2136***	-3,75590***	0,13312***	3,22985***	
Malaysia	-27,2327***	-3,68299***	0,13524***	3,38776***	
Peru	-28,1836***	-3,75185***	0,13312***	3,45530***	
South Africa	-53,3524***	-5,15771***	0,09667	1,74291	
Suriname	-26,7757***	-3,65855***	0,13664***	3,40560***	
Trinidad and Tobago	-27,1768***	-3,65519***	0,13560***	3,35929***	
Turkey	-28,4874***	-3,76944***	0,13232***	3,22595***	
Asymptotic Critical Values	%1	-23,800	-3,42000	0,14300	4,03000
	%5	-17,300	-2,91000	0,16800	5,48000
	%10	-14,200	-2,62000	0,18500	6,67000

***, **, * indicate that they are significant at 1%, 5% and 10% confidence intervals, respectively.

GDP per capita level of 21 countries, including the reference country, but become stationary at the first difference.

Fourier KSS unit root test results are given in Table 4. For the GDP per capita variables of Belize, Costa Rica, Dominican Republic and Guyana, the existence of a unit root with a null hypothesis at the 5% significance level is rejected. In other words, the existence of a unit root with a null hypothesis at the 5% significance level for GDP per capita variables is rejected. In another saying, it is concluded that while the GDP per capita variable for Belize, Costa Rica, Dominican Republic and Guyana is stationary at the level, the GDP per capita variable for the remaining 16 countries has a unit root. Since the F test, which is used

to test the significance of trigonometric terms, is used only when the basic hypothesis is not rejected, the F test is applied for the series whose difference is taken. Since the F test, which is used to test the significance of trigonometric terms, is used only when the basic hypothesis is not rejected, the F test is applied for the series whose difference is taken. Since the trigonometric terms were not significant for both difference series, the KPSS test was applied to the difference series at the same time, and after this test, the difference of both series was found to be stationary. Therefore, it is stated that 16 countries are I (1) in both series.

Table 3. Fourier ADF Unit Root Test Results

Countries	Kmin	Tau_df	Results	Countries	Kmin	Tau_df	Results
Belize	4	-3.29386**	Ho cannot be denied	Iran	2	-3.35633**	Ho cannot be denied
Botswana	4	-2.53257**	Ho cannot be denied	Jamaica	2	-2.38293**	Ho cannot be denied
Brazil	4	-2.26025**	Ho cannot be denied	Malaysia	4	-2.67445**	Ho cannot be denied
China	1	-2.89108**	Ho cannot be denied	Peru	1	-2.50094**	Ho cannot be denied
Colombia	4	-2.53257**	Ho cannot be denied	South Africa	4	-2.47432**	Ho cannot be denied
Costa Rica	3	-2.05856**	Ho cannot be denied	Suriname	2	-1.77338**	Ho cannot be denied
DomRepublic	4	-2.22400**	Ho cannot be denied	TrinidadTobago	2	-2.69019**	Ho cannot be denied
Ecuador	4	-1.26426**	Ho cannot be denied	Turkey	4	-2.14916**	Ho cannot be denied
Fiji	3	-1.82595**	Ho cannot be denied	ABD	1	-3.01159**	Ho cannot be denied
Gabon	2	-2.36259**	Ho cannot be denied	Guatemala	4	-0.70687**	Ho cannot be denied
Guyana	1	-2.73225**	Ho cannot be denied				

Notes: ** indicates $p < 0.05$ level. k =number of frequencies. The critical values for FADF values are (-4.95, and -4.35) for $k=1$, (-4.69 and -4.05) for $k=2$, (-4.45, and -3.78) for $k=3$, for $k=4$ (-4.29 and -3.65), for $k=5$ (-4.20 and -3.56), 1% and 5% are given in parentheses. F-test critical values are 10.35 (1%), 7.58 (5%) and 6.35 (10%). (Enders and Lee, 2012b: 1997 Table 1a)

Table 4. Fourier KSS Unit Root Test Results

	Freq.(k)	F KSS	F test	Conclusion
Belize	4	-4.61291***	17.16124***	Ho: Denied
Botswana	1	-1.84996		Ho cannot be denied
Brazil	3	-1.95587		Ho cannot be denied
China	1	-0.87044		Ho cannot be denied
Colombia	1	-1.84996		Ho cannot be denied
Costa Rica	1	-4.77367***	20.6713***	Ho: Denied
Dominican Republic	1	-4.78977***	11.61738***	Ho: Denied
Ecuador	1	-2.18334		Ho cannot be denied
Fiji	1	-1.85062		Ho cannot be denied
Gabon	2	-2.06608		Ho cannot be denied
Guatemala	1	-2.09587		Ho cannot be denied
Guyana	1	-4.54051***	128.25734***	Ho: Denied
Iran	2	-2.17059		Ho cannot be denied
Jamaica	1	-2.22838		Ho cannot be denied
Malaysia	2	-2.60115		Ho cannot be denied
Peru	1	-3.56633		Ho cannot be denied
South Africa	1	-3.1456		Ho cannot be denied
Suriname	1	-2.00481		Ho cannot be denied
Trinidad and Tobago	2	-1.88082		Ho cannot be denied
Turkey	1	-2.77779		Ho cannot be denied

Notes: *** and ** indicate $p < 0.01$ and $p < 0.05$, respectively. k =number of frequencies, Min SSR=minimum sum of squared residuals. C. of MIT=candidate of middle income trap. The critical values for the FKSS test are $k=1$ (-4.43, and -3.85); $k=2$ (-3.95, and -3.28); $k=3$ (-3.70, and -3.06) $k=4$ (-3.60 and -2.93); $k=5$ (-3.55 and -2.90) for different frequency values and the statistical significance levels 1% and 5%, respectively (Christopoulos and Leon-Ledesma, 2010, p. 1084, Table 3). The critical values for the F-test are 10.35 (1%) and 7.41(5%) in FADF test, respectively. The critical values for the F-test are 6.87 (1%), and 4.97 (5%) for the FKSS test, respectively.

Based on the results obtained, it is seen that the GDP per capita variables of Mexico, Thailand, Belize, Costa Rica, Dominican Republic and Guyana are stationary at the level of $I(0)$, and the rest GDP per capita variables of Botswana, Brazil, China, Colombia, Ecuador, Fiji, Gabon, Guatemala, Iran, Jamaica, Malaysia, Peru, South Africa, Suriname, Trinidad and Tobago, Turkey are stationary at the order of $I(1)$.

In this context, Banerjee Arcabic Lee (2017) Fourier ADL cointegration test was applied to the 16 countries mentioned above and the results are given in Table 5. As seen in Table 5, it was determined the null hypothesis, stating that there was no cointegration for the Fourier ADL Cointegration test results at 5% significance level for Botswana, Brazil, China, Colombia, Ecuador, Fiji, Gabon, Guatemala, Iran, Jamaica, Malaysia, Peru, South Africa, Suriname, Trinidad and Tobago, Turkey, could not be rejected. Therefore, empirical evidence has been obtained that these countries are in the middle-income trap.

3. CONCLUSION

Sustainable growth and sustainable development policies take the first place among the primary goals of all economies. In order to survive in today's international arena, it is of great importance for economies to increase their technology and innovation-oriented competitiveness. Countries that ignore the innovations brought by the century we live in, cannot realize innovation and innovation management, cannot increase the production capacity as well as adapting technology to production, cannot increase the number of workforce that can use brain power

instead of physical power, and fall below the expected targets in structural reforms, even though they rise to the middle income group they cannot rise to the upper income group and fix their place in the upper middle income group for a long time. In this context, it is necessary to deal with the middle income trap issue and to take into account the experiences of the countries that have experienced this trap, and at the same time, each country should produce its own policies to get rid of the trap. It was concluded that 16 of the 22 countries in the upper middle income group included in the study are in the middle income trap. In this regard, it is of great importance that economies focus on sustainable growth-oriented new economy investments, increase the share of R&D expenditures in GDP, increase the share of high technology-oriented exports, ensure the correct management of the obligations brought by Industry 4.0, evaluate the possible effects on the sectors and ensure rapid adaptation to the process.

Acknowledgment

An oral presentation of this study was made at the 3. International Bakü Scientific Research Congress.

Table 5. Banerjee Arcabic Lee (2017) Fourier ADL Cointegration Test Results

	k min	tau df	5%	1%	Results
Belize	4	-1.35646	-6.59	-5.91	Ho cannot be denied
Botswana	4	-1.61706	-6.59	-5.91	Ho cannot be denied
Brazil	1	-0.00982	-4.73	-3.76	Ho cannot be denied
China	4	-1.35646	-6.59	-5.91	Ho cannot be denied
Colombia	4	-1.49102	-6.59	-5.91	Ho cannot be denied
Costa Rica	3	-1.75632	-6.04	-5.37	Ho cannot be denied
Dominican Republic	4	-1.31512	-6.59	-5.91	Ho cannot be denied
Ecuador	3	-1.29519	-6.04	-5.37	Ho cannot be denied
Fiji	2	-3.76823	-5.40	-4.76	Ho cannot be denied
Gabon	1	-3.14211	-4.73	-3.76	Ho cannot be denied
Guatemala	4	-0.71906	-6.59	-5.91	Ho cannot be denied
Guyana	1	-2.29381	-4.73	-3.76	Ho cannot be denied
Iran	4	-2.79808	-6.59	-5.91	Ho cannot be denied
Jamaica	2	-1.54701	-5.40	-4.76	Ho cannot be denied
Malaysia	2	-2.10727	-5.40	-4.76	Ho cannot be denied
Peru	4	-2.30229	-6.59	-5.91	Ho cannot be denied

REFERENCES

- BANERJEE, P., ARABİC, V. and LEE, H. (2017). Fourier ADL Cointegration Test to Approximate Smooth Breaks with New Evidence from Crude Oil Market. *Economic Modelling*, 67/C, pp.114-124.
- BOZKURT, E. , BEDİR, S. , ÖZDEMİR, D. and ÇAKMAK, E. (2014). Orta gelir tuzağı ve Türkiye örneği. *Maliye Dergisi*, 167, pp.22-39.
- BOZKURT, E. , SEVİNC, H. and ÇAKMAK, E. (2016). Orta Gelir Tuzağı: Üst Orta Gelirli Ülkeler Üzerine Panel Veri Analizi. *Ege Academic Review*, 16(2).
- CAÍ Fang (2012). Is There A Middle Income Trap? Theories, Experiences And Relevance To China. *China & World Economy*, Vol: 20(1), pp. 49-61.
- CHRİSTOPOULOS, D. K. And M. A. León-LEDESMÁ, Smooth Breaks and Non-Linear Mean Reversion: Post-Bretton Woods Real Exchange Rates, *Journal of International Money and Finance*, 2010, 29(6), pp.1076-1093.
- DALGIÇ, B. , İYİDOĞAN, P. V. and BALIKÇIOĞLU, E. (2014). Orta Gelir Tuzağından Çıkışta Hangi Faktörler. *Maliye Dergisi*, 167, pp.116-125.
- ENDERS, W. and LEE, J. (2012a). A unit root test using a Fourier series to approximate smooth breaks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 74(4), pp. 574-599.
- ENDERS, W. and LEE, J. (2012b), The flexible Fourier form and Dickey– Fuller type unit root tests. *Economics Letters*, 117(1), pp.196-199.
- FELİPE, J. , ABDON, A. and KUMAR, U. (2012). Tracking The Middleincome Trap: What Is It, Who Is İn It, And Why?. *Working Paper No. 715*. New York: Levy Economics Institute.
- GİLL, Indermit S. and G. KHARAS (2007). An East Asian Renaissance: Ideas For Economic Growth. *The World Bank* 1(39986):1-365.
- HEPSAĞ, A. (2019). Orta Gelir Tuzağı Hipotezine Asimetrik Doğrusal Olmayan Koentegrasyon Yaklaşımı. *Uluslararası Akademik Araştırmalar Kongresi*, pp. 244-253.
- HEPSAĞ, A. (2019). Testing For Cointegration İn Nonlinear Asymmetric Smooth Transition Error Correction Models. *Communications İn Statistics-Simulation And Computation*, pp. 1-13.
- HOMI K. and HARINDER K. (2011). What Is The Middle Income Trap, Why Do Countries Fall Into It, And How Can It Be Avoided? . *Global Journal Of Emerging Market Economies*.
- İLHAN, A and AKDENİZ, C. (2020). Orta Gelir Tuzağının Türkiye Geneli ve Düzey Alt Bölgeleri İçin Tespiti. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7 (1) , pp.253-278.
- JANKOWSKA, A. , NAGENGAST, A. and PEREA, J. R. (2012). The Product Space And The Middleincome Trap: Comparing Asian And Latin American Experiences, *Working Paper No. 311*. Paris: Oecd Development Center.
- KASA, H. (2019). Orta Gelir Tuzağı: Dinamik Panel Veri Analizi. *Tesam Akademi Dergisi*, Türkiye Ekonomisi Özel Sayısı, pp.153-182.
- LUDLOW, J. and ENDERS, W. (2000). Estimating Non-Linear ARMA Models Using Fourier Coefficients. *International Journal of Forecasting*, 16(3), pp. 333-347.
- NG, S. and PERRON, P. (2001). Lag Length Selection and the Construction of Unit Root Tests with Good Size and Power. *Econometrica*, 69, pp.1529–1554.
- ÖZTÜRK, A. C. (2019). *Orta Gelir Tuzağına Doğrudan Yabancı Yatırımların Etkisi, Türkiye Değerlendirmesi "*. İstanbul T.C. Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Şubat 2019
- ROBERTSON, P. E. and YE, L. (2013). On the Existence of a Middle Income Trap, University of Western Australia Economics Discussion Paper 13.12.
- RODRIGUES, P. M. & TAYLOR, A. M. R. (2012), The Flexible Fourier Form and Local Generalised Least Squares De-trended Unit Root Tests. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 74(5), pp. 736-759.
- SARIBAŞ, H., & URSAVAŞ, U. (2017). Orta Gelir Tuzağı: Ampirik Bir Çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), pp. 37-51.
- TEKİN, İ. (2018). Türkiye’de işsizlik histerisi: Fourier fonksiyonlu durağanlık sınamaları. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(1), pp. 97-127.
- THO, T. V. (2013). The Middle-Income Trap: Issues For Members Of The Association Of Southeast Asian Nations , *Vnu Journal Of Economics And Business*, 29(2), pp.107-128.
- UĞURLU, E. (2009). Durağanlık Ve Birim Kök Sınamaları. İstanbul Aydın Üniversitesi Ekonomi ve Finans Bölümü (Ders Notları), 1-17.
- ÜNLÜ, F. and YILDIZ, R. (2018). Orta Gelir Tuzağının Belirleyicileri: Diskriminant Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 32 (1) , pp.45-64.
- YILDIZ, A. (2015). Orta Gelir Tuzağı Ve Orta Gelir Tuzağından Çıkış Stratejileri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25 (2), pp.155-170.

JL CON

JOURNAL OF LIFE ECONOMICS