

e - ISSN: 2149-6838

# Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi

# UEYD

## International Journal of Economics and Innovation

**Yıl / Year**  
**2020**

**Cilt/Vol: 6 Sayı/No: 1**

*Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi, 6 (1) 2020.*

*International Journal of Economics and Innovation, 6 (1) 2020.*

---

e-ISSN: 2149-6838

## **Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi**

# **UEYD**

## **International Journal of Economics and Innovation**



**DOAJ**  
DIRECTORY OF  
OPEN ACCESS  
JOURNALS

**Yıl / Year: 2020**

**Cilt / Vol: 6**

**Sayı / No: 1**

**Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi**  
**International Journal of Economics and Innovation**

**Editör / Editor**

Seyfettin ARTAN

**Editör Yardımcısı / Editorial Assistant**

Selim Koray DEMİREL

**Bölüm Editörleri / Section Editors**

Ayça EMİNOĞLU (Bölüm Editörü / Section Editor)

Cem KÜÇÜKALİ (Bölüm Editörü / Section Editor)

Cemalettin KALAYCI (Bölüm Editörü / Section Editor)

Kader TAN ŞAHİN (Bölüm Editörü / Section Editor)

Mehmet TUNÇER Bölüm Editörü / Section Editor)

Nuran Öztürk OFLUOĞLU (Bölüm Editörü / Section Editor)

Selçuk PERÇİN (Bölüm Editörü / Section Editor)

**İletişim / Contact**

**Prof. Dr. Seyfettin Artan**

Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF İktisat Bölümü 61080 Trabzon

Tel / Phone: +904623773466; Faks / Fax: +904623257281

e-mail: [ekonomiveyenilikdergisi@gmail.com](mailto:ekonomiveyenilikdergisi@gmail.com)

Url: <http://dergipark.gov.tr/ueyd>

**Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi**  
**International Journal of Economics and Innovation**

**Yayın Kurulu / Editorial Board**

- Prof. Dr. Ali ACARAVCI (Mustafa Kemal Üniversitesi)  
Dr. Nurhodja Akbulaev (Azerbaycan Devlet İktisat Üniversitesi)  
Prof. Dr. Seyfettin ARTAN (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Metin BERBER (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Fikret ÇANKAYA (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Doç. Dr. Pınar HAYALOĞLU (Gümüşhane Üniversitesi)  
Doç. Dr. Cemalettin KALAYCI (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Prof. Dr. Müslüme NARİN (Gazi Üniversitesi)  
Prof. Dr. İlhan ÖZTÜRK (Çağ Üniversitesi)  
Prof. Dr. Harun ÖZTÜRKLER (Kırıkkale Üniversitesi)  
Dr. Szabolcs PASZTOR (National University of Public Service)  
Prof. Dr. Selçuk PERÇİN (Karadeniz Teknik Üniversitesi)  
Dr. Muhammad SHAHBAZ, (Montpellier Business School)  
Dr. Yue-Jun ZHANG (Business School of Hunan University)

Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi yılda iki kez yayınlanan hakemli bir dergidir. Dergide yer alan yazılar dergi editörünün izni olmadan kısmen ya da tamamen çoğaltılamaz, yayınlanamaz. Dergide yer alan yazıların sorumluluğu yazar/yazarlarına aittir.

**Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi**

**International Journal of Economics and Innovation**

**İçindekiler / Contents**

**Araştırma Makaleleri / Research Articles**

Eyad ALDALOU, Selçuk PERÇİN

**Financial Performance Evaluation of Food and Drink Index Using Fuzzy MCDM Approach / Gıda ve İçecek İndeksinin Finansal Performans Değerlendirmesinde Bulanık ÇKKV Yaklaşımı** .....1-19

İlyas OKUMUŞ

**Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Tarım ve CO<sub>2</sub> Emisyonu İlişkisi / Renewable Energy Consumption, Agriculture and CO<sub>2</sub> Emissions Nexus in Turkey** .....21-34

Muhammed BENLİ

**Türkiye’de Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Karbon Emisyonu ve İktisadi Büyüme: Veriye Dayalı Bir Analiz / Foreign Direct Investment, Carbon Emission and Economic Growth in Turkey: A Data Driven Analysis** .....35-59

Mustafa KÖSEOĞLU, Gamze ARTAN

**Göç, İşsizlik ve Gelir Arasındaki İlişkilerin Analizi: OECD Ülkeleri Örneği / Analysis of Relations between Migration, Unemployment and Income: The Case of OECD Countries** .....61-81

Melike METERELLİYOZ, Tunahan TAYAR

**İnovasyon Etkenlerinin Araştırılması ve Optimal İnovasyon Portföy Yapılanması / Investigation of Innovation Factors and Optimal Innovation Portfolio Structuring** .....83-102

Elif DİKMEN DİRİÖZ, Mükerrrem ARSLAN

**Sürdürülebilir Gelişmede Yerel Halkın Rolü: Urla Örneği / The Role of Local Citizens in Sustainable Development: The Case of Urla** .....103-120

Esengül İPLİK

**İşgörenlerin Örgütsel Politika Algısına Tepkilerinin Belirlenmesinde İş Tatminin Rolü / Determining The Employee Reactions to Perceptions of Organizational Politics: The Role of Job Satisfaction** ..121-141

Osman Murat TELATAR

**The Relationship between Women’s Employment and Divorce: An Empirical Analysis on Turkey / Kadınların İstihdamı ve Boşanma İlişkisi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Analiz** .....143-155

## Financial Performance Evaluation of Food and Drink Index Using Fuzzy MCDM Approach\*

Araştırma Makalesi /Research Article

Eyad ALDALOU<sup>1</sup>

Selçuk PERÇİN<sup>2</sup>

**ABSTRACT:** Performance evaluation presents a very complex field involving different criteria and contradicted information. Though, there is an insisting need to a reliable and consistent approach where the application procedures are not complicated. In this study, a fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM) approach is developed to evaluate the financial performance of companies listed in food and drink index of Istanbul Stock Exchange. Financial ratios were identified to create a base for financial performance evaluation in the areas of: profitability, efficiency, growth, liquidity, leverage and market ratios. Weight coefficients were obtained by the objective method of Fuzzy Shannon's Entropy (FSE). Evaluation and ranking were made on the base of the new method of Fuzzy Evaluation Based on Distance from Average Solution (FEDAS). In order to test the reliability of the approach a scenario analysis is conducted based on CRITIC weighting method. Comparison with other MCDM methods and spearman correlation are conducted to test validity of the proposed approach. The proposed approach is reliable and provides the most suitable result comparing with other MCDM methods.

**Keywords:** Fuzzy EDAS, Financial Performance Evaluation, Food and Drink Index

**JEL Codes:** G11, L66, Z23

## Gıda ve İçecek İndeksinin Finansal Performans Değerlendirmesinde Bulanık ÇKKV Yaklaşımı

**ÖZ:** Performans değerlendirmesi, farklı kriterler ve çelişkili veriler içeren çok karmaşık bir uygulama alanıdır. Daha kaliteli bir sonuca ulaşmak için araştırmacılar var olan bütün verilere dayanarak en uygun yöntemi kullanmaya çalışmışlardır. Bu çalışmada, bulanık Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerine dayanan bir finansal performans değerlendirme modeli önerilmekte, Gıda ve İçecek İndeksinde yer alan firmalara uygulanmıştır. Çalışmada, karlılık, verimlilik, büyüme, likidite, kaldıraç ve piyasa oranları kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlıklar belirlemek amacıyla FSE, alternatifleri sıralamak amacıyla ise FEDAS yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmada önerilen modelin güvenilirliğini test etmek için CRITIC yöntemine dayalı bir senaryo analizi yapılmıştır. Ayrıca, yaklaşımın geçerliliğini test etmek için farklı ÇKKV yöntemleriyle karşılaştırmalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda önerilen modelin güvenilir olduğu tespit edilmiş olup diğer ÇKKV yöntemleriyle karşılaştırıldığında en uygun sonucu sağladığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Bulanık EDAS, Finansal Performans Değerlendirme, Gıda ve İçecek İndeksi

**JEL Kodu:** G11, L66, Z23

Geliş Tarihi / Received: 26/11/2019

Kabul Tarihi / Accepted: 28/01/2020

\* This paper is the expanded form of the report titled "An Integrated Fuzzy Shannon's Entropy and Fuzzy EDAS Approach for Financial Performance Evaluation" presented at the 2. International Social Science Congress, Gümüşhane, on 7-9 November, 2019.

<sup>1</sup> PhD student, Karadeniz Technical University, eyad.e.a.a@gmail.com, orcid.org/0000-0002-5960-3207

<sup>2</sup> Prof.Dr., Karadeniz Technical University, spercin@ktu.edu.tr, orcid.org/0000-0002-5840-7204

## 1. Introduction

The Food and Drink industry is one of the highest paid industries in the hospitality service sector. It includes all companies involved in processing raw food materials, packaging, and distributing them. The Food and Drink industry has become highly diversified, with businesses ranging from small labor intensive family run activities, to large, capital intensive and highly mechanized industrial processes (Malagie, 1998). Turkey's output of agriculture makes it the largest producer of fruits, nuts, and vegetables in the Middle East, and the 7<sup>th</sup> largest producer in the world. On the other hand, production of foodstuffs covers about 20% of Turkey's Gross Domestic Product revealing an industry worth roughly \$141 billion. Additionally, 62% out of Turkish retail sales are covered by the food retail. That is, Turkey's production output of food around \$140 billion. Also, up to 6% of the total food and drink commercial activities are made by the food service industry (worldfood-istanbul, 2018).

Financial Benchmarking and performance measurement of food companies and competitive ascertaining plays an essential role for the industry improvement. Financial ratios are the most common method used as a general measurement tool for understanding risk and profitability of a company and analyze financial situation. However, ratios are meaningless until they are benchmarked by some standards, industry norms and or certain competitor (Perçin and Aldalou, 2018). A number of studies have attempted to use different statistical methods such as: logit, probit, and discriminant analyses with financial ratios to produce early-warning signals to develop specific financial characteristics that distinguish between two or more groups (yeh 1996). Other studies used different MCDM methods such as: data envelopment analysis method is used to computes a firm's sufficiency by transforming inputs into outputs (Fenyves et al., 2015), or TOPSIS and VIKOR methods are used to measure the distance from ideal solution (Opricovic, 2011; Ghadikolaei et al., 2014). The notion of ideal solution is a theoretical norm which might not be possible to achieve, while, industry average have always been used as a general measure of assessment. Additionally, financial analysts often suggested that firms adjust their financial ratios according to industry-wide averages (Lev, 1969). For this purpose, a proposed approach based on Distance from Average Solution and financial ratios is used in this study.

Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS) method is a new MCDM method was proposed by (Keshavarz Ghorabae et al., 2015) for inventory selection. EDAS method is very useful especially in case of conflicting criteria. It has been considered as an efficient method and requires fewer computations in compare to other MCDM methods. EDAS method is a distance based ranking technique. To deal with ambiguous and uncertainty problems Keshavarz Ghorabae et al. (2016) extended the EDAS method to fuzzy EDAS. Other studies have been proposed to extend the EDAS method and prove its applicability in different areas such as supplier selection, stairs shape assessment,

hydrogen production pathways and others. Literature review of EDAS method related publications and application briefly presented in Table 1.

The purpose of this study is to create an inclusive financial performance evaluation model based on financial ratio analysis and an integrated fuzzy MCDM approach. To run a comprehensive financial performance analysis, all relative financial ratios are identified and used. Fuzzy Shannon's Entropy (FSE) method is used to assign criteria weights and Fuzzy EDAS (FEDAS) method is used to evaluate and rank alternatives. The proposed approach is used to evaluate the financial performance of Food and Drink Index of Turkey for the period 2015-2017. The rest of this paper is organized as follows. In section 2, research methodology and general framework is presented. In, section 3: the application of the proposed approach to Food and Drink index of Turkey is provided. In, section 4: the results and discussion of the proposed approach is provided.

**Table 1:** Literature Review of EDAS Method

Papers	Method	Area of application
Keshavarz-Ghorabae et al., 2015	EDAS	Inventory classification
Keshavarz-Ghorabae et al., 2016	Extended EDAS Method (Fuzzy)	Supplier selection
Turskis and Juodagalvienė, 2016	Ten MCDM methods include EDAS	Stairs shape assessment
Peng and Liu, 2017	EDAS, new similarity measure and level soft set	Algorithms for neutrosophic soft decision making
Kahraman et al., 2017	Intuitionistic fuzzy EDAS	Solid waste disposal site
Keshavarz-Ghorabae et al., 2017a	Interval type-2 fuzzy sets and EDAS	Supplier evaluation
Keshavarz-Ghorabae et al., 2017b	extended EDAS method with interval type-2 fuzzy sets	Evaluation of subcontractors in the construction industry
Keshavarz-Ghorabae et al., 2017c	Stochastic EDAS	Evaluation of bank branches
Keshavarz-Ghorabae et al., 2017d	Fuzzy CODAS, fuzzy EDAS and fuzzy TOPSIS	Market segment evaluation and selection
Turskis et al., 2017	Integrated AHP and EDAS	Cultural heritage structures evaluation
Stević et al., 2017	Rough DEMATEL and novel Rough EDAS	Supplier selection
Keshavarz-Ghorabae et al., 2017e	TOPSIS, COPRAS, WASPAS and EDAS	Evaluating airlines
Karaşan and Kahraman, 2017	Interval-valued neutrosophic EDAS	Supplier selection
Gündoğdu et al., 2018	A novel hesitant fuzzy EDAS method	Hospital selection
Erkayman et al., 2018	Modified fuzzy DEMATEL and EDAS	ERP deployment strategy
Stević et al., 2018	Fuzzy EDAS	Carpenter Manufacturer Cleaner Production Evaluation
Liang et al., 2018	Integrated EDAS-ELECTRE	Evaluation
Keshavarz-Ghorabae et al., 2018a	Dynamic Fuzzy Approach Based on the EDAS Method	Subcontractor evaluation
Ilieva et al., 2018	Classic and Fuzzy EDAS Modifications	Inventory analysis
Ren and Toniolo, 2018	Combining LCSA, improved DEMATEL and interval EDAS	Hydrogen production pathways
Keshavarz Ghorabae et al., 2018b	fuzzy SWARA, fuzzy CRITIC and fuzzy EDAS	Evaluation of construction equipment
Kundakci, 2019	MACBETH and EDAS	Evaluating steam boilers

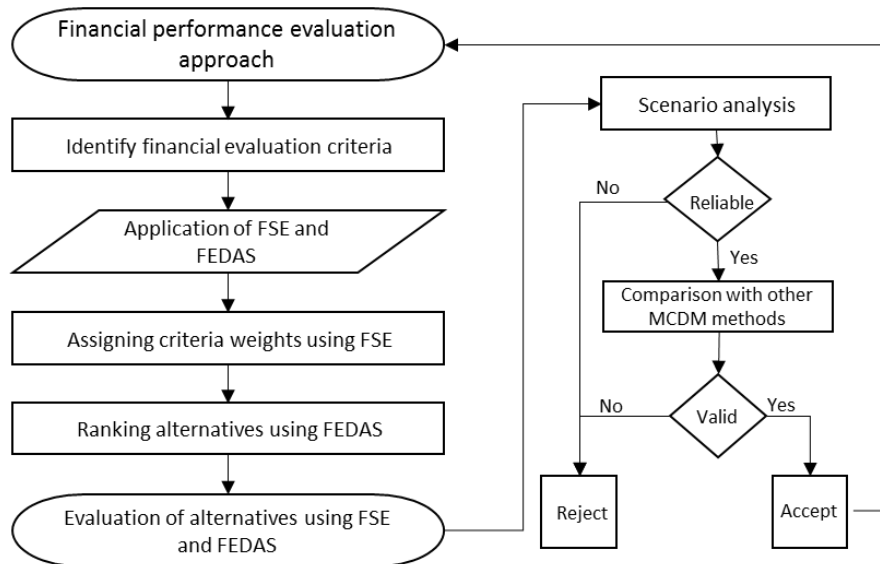


## 2. Research Methodology

### 2.1. Comprehensive Framework

Figure 1 shows the comprehensive framework of the proposed approach. First; financial evaluation criteria are identified, then criteria weights are assigned using FSE method and alternatives are ranked using FEDAS method. Results of the proposed approach are tested for reliability by scenario analysis and tested for validity by comparing results with other MCDM methods. As the proposed approach is reliable and valid it can be used for solving financial performance evaluation problems.

**Figure 1:** Comprehensive Framework



### 2.2. Evaluation Criteria

In order to create an inclusive financial performance evaluation model, previous financial studies have been examined, as well as opinions from financial experts have been collected. The financial criteria proposed in this study and similarities with literature are shown in Table 2:

Profitability ratios examine the level of profit a company makes out of its activities at the gross, operational, and overall activity stages of an income statement. It can be measured relative to equity, total assets, and sales. It also serves as an indicator of how efficiently a company controls costs to generate profits (Katchova and Enlow, 2013).

Leverage ratios measure the company's liability burden in compared to mix of liability and equity. The larger the amount of debt held by a company, the larger the financial risk (Katchova and Enlow, 2013), thus leverage ratios are considered cost criteria.

Growth ratios are general indicators of how fast the company is growing. They are also an important measure of the company stability and help assessing the direction in which the company is going.

Liquidity ratios are indicators of a company's ability to pay its short term debts as those debts fall due. They also provide an insight into the efficiency of the company's control and management of working capital (Chadwick, 1984).

**Table 2:** Evaluation Criteria

Financial Ratio	Reference
Return On Assets (PRF1)	(Chadwick, 1984) (Tan et al., 1997) (Edirisinghe and Zhang, 2008) (Katchova, Enlow, 2013) (Khuan Chan, Abdul-Aziz, 2017) (Karimi and Barati, 2018)
Return On Equity (PRF2)	(Chadwick, 1984) (Tan et al., 1997) (Edirisinghe and Zhang, 2008) (Katchova, Enlow, 2013) (Khuan Chan, Abdul-Aziz, 2017) (Karimi and Barati, 2018)
Net Profit Margin (PRF3)	(Chadwick, 1984) (Tan et al., 1997) (Edirisinghe and Zhang, 2008) (Katchova, Enlow, 2013) (Khuan Chan, Abdul-Aziz, 2017) (Aras et al, 2018) (Karimi and Barati, 2018)
Debt To Assets Ratio (LEV1)	(Tan et al., 1997) (Edirisinghe and Zhang, 2008) (Katchova, Enlow, 2013) (Jitmaneroj, 2017) (Khuan Chan, Abdul-Aziz, 2017) (Aras et al, 2018) (Karimi and Barati, 2018)
LTD To Assets Ratio (LEV2)	(Tan et al., 1997) (Katchova, Enlow, 2013)
Debt To Equity Ratio (LEV3)	(Chadwick, 1984) (Tan et al., 1997) (Edirisinghe and Zhang, 2008) (Katchova, Enlow, 2013) (Khuan Chan, Abdul-Aziz, 2017) (Aras et al, 2018) (Karimi and Barati, 2018)
Assets Growth (GR1)	(Edirisinghe and Zhang, 2008) (Aras et al, 2018)
Sales Growth (GR2)	(Edirisinghe and Zhang, 2008) (Aras et al, 2018) (Karimi and Barati, 2018)
Net Income Growth (GR3)	(Edirisinghe and Zhang, 2008) (Karimi and Barati, 2018)
Current Ratio (LIQ1)	(Chadwick, 1984) (Tan et al., 1997) (Edirisinghe and Zhang, 2008) (Katchova, Enlow, 2013) (Khuan Chan, Abdul-Aziz, 2017) (Aras et al, 2018) (Karimi and Barati, 2018)
Quick Ratio (LIQ2)	(Chadwick, 1984) (Tan et al., 1997) (Edirisinghe and Zhang, 2008) (Katchova, Enlow, 2013) (Khuan Chan, Abdul-Aziz, 2017) (Karimi and Barati, 2018)
NWC To Asset R (LIQ3)	(Tan et al., 1997) (Khuan Chan, Abdul-Aziz, 2017) (Aras et al, 2018)
Assets Turnover (EF1)	(Chadwick, 1984) (Tan et al., 1997) (Edirisinghe and Zhang, 2008) (Katchova, Enlow, 2013) (Khuan Chan, Abdul-Aziz, 2017) (Aras et al, 2018) (Karimi and Barati, 2018)
Accounts Receivable Turnover (EF2)	(Tan et al., 1997) (Edirisinghe and Zhang, 2008) (Karimi and Barati, 2018)
Inventory Turnover (EF3)	(Chadwick, 1984) (Tan et al., 1997) (Edirisinghe and Zhang, 2008) (Karimi and Barati, 2018)
Earnings Per Share (MAR1)	(Edirisinghe and Zhang, 2008) (Katchova, Enlow, 2013) (Jitmaneroj, 2017) (Khuan Chan, Abdul-Aziz, 2017) (Karimi and Barati, 2018)
Price/Earnings Ratio (MAR2)	(Edirisinghe and Zhang, 2008) (Katchova, Enlow, 2013) (Jitmaneroj, 2017) (Karimi and Barati, 2018)
Market To Book Value (MAR3)	(Edirisinghe and Zhang, 2008)

Efficiency ratios show how effectively the company uses its assets and available resources to generate income.

Market ratios evaluate the value at which stocks are traded as well as market return achieved by these stocks. They are very important and used by investors to make investment decisions.

### 2.3. Fuzzy Shannon's Entropy

There are different methods to identify weights of criteria in a MCDM problems. These methods can be categorized as subjective and objective weighting methods. Avoiding the subjectivity problems and preferences of decision makers, objective methods are more suitable to be used especially when the data of the decision matrix is known. Entropy method helps generating faster and accurate criteria weights where credible subjective weights cannot be obtained. The idea of information entropy, up to Wu et al., (2011), reveals that the quality of information –or number- acquired through the decision-making setting is one of the main indicators of accuracy and reliability. In this study, FSE method proposed by Lotfi & Fallahnejad (2010) has been applied to assign weights of criteria. FSE application steps are as follows;

Step 1: Construct the fuzzy decision matrix.

The fuzzy decision matrix is as follow:

$$D = \begin{bmatrix} \check{x}_{11} & \dots & \check{x}_{1j} & \dots & \check{x}_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \check{x}_{i1} & \dots & \check{x}_{ij} & \dots & \check{x}_{in} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ \check{x}_{m1} & \dots & \check{x}_{mj} & \dots & \check{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{where } \check{x}_{ij} = (x_{ij}^l, x_{ij}^m, x_{ij}^u) \quad (1)$$

$$i = 1; 2; \dots; m, j = 1; 2; \dots; n$$

$\check{x}_{ij}$ : The performance values of alternative  $i \in m$ , alternatives  $(A1, A2, \dots, Am)$ , from the view point of criterion  $j \in n$ , criteria  $(C1, C2, \dots, Cn)$ .

Step 2: Construct the fuzzy interval data decision matrix using the  $\alpha$ -level sets:

The  $\alpha$ -level set of a fuzzy variable  $\check{x}_{ij}$  is defined by a set of elements that belong to the fuzzy variable  $\check{x}_{ij}$  with membership of at least  $\alpha$

$$\text{That is; } (\check{x}_{ij})_{\alpha} = \left\{ x \in R \mid \mu_{\check{x}_{ij}}(x) \geq \alpha \right\} \quad (2)$$

Where  $(0 < \alpha \leq 1)$ . Fuzzy data, triangular fuzzy numbers (TFN) can be transformed into Fuzzy interval data using levels of confidence  $1-\alpha$ , explained as follow;

$$\check{x}_{ij} = (x'_{ij}, x''_{ij}), \tilde{x}_{ij} = [\alpha x_{ij}^m + (1 - \alpha)x_{ij}^l, \alpha x_{ij}^m + (1 - \alpha)x_{ij}^u] \quad (3)$$

Step3: Calculate the normalized fuzzy interval decision matrix

The normalized interval decision matrix can be calculated using the following equations:

$$p_{ij}^l = \frac{x'_{ij}}{\sum_{j=1}^m x_{ij}^u}, p_{ij}^u = \frac{x''_{ij}}{\sum_{j=1}^m x_{ij}^u} \quad (4)$$

Step4: Calculate the interval entropy's lower bound  $e_j^l$  and upper bound  $e_j^u$

$$\begin{aligned} e_j^l &= \min\{-k \sum_{j=1}^m p_{ij}^l \cdot \ln p_{ij}^l, -k \sum_{j=1}^m p_{ij}^u \cdot \ln p_{ij}^u\}, \\ e_j^u &= \max\{-k \sum_{j=1}^m p_{ij}^l \cdot \ln p_{ij}^l, -k \sum_{j=1}^m p_{ij}^u \cdot \ln p_{ij}^u\} \end{aligned} \quad (5)$$

Where the entropy constant  $k = (\ln m)^{-1}$ . If  $p_{ij} = 0$ , and/or  $\ln p_{ij} = 0$  then  $p_{ij} \cdot \ln p_{ij}$  is equal to 0.

Step 5: Calculate the lower and upper pounds of the interval of diversification;  $d_j^l, d_j^u$

$$d_j^l = 1 - e_j^u, d_j^u = 1 - e_j^l \quad (6)$$

Step 6: Calculate the interval weights of criteria  $\tilde{w}_j = [w_j^l, w_j^u]$ :

$$w_j^l = \frac{d_j^l}{\sum_{j=1}^n d_j^u}, w_j^u = \frac{d_j^u}{\sum_{j=1}^n d_j^l} \quad (7)$$

Theorem; the inequality  $w_j^l \leq w_j^u$ ,  $j = 1, \dots, n$  is held.

Step 7. Defuzzify the interval fuzzy numbers into a crisp value

$$w_j = (w_j^l + w_j^u)/2 \quad (8)$$

Then criteria weights should be normalized as  $\sum_{j=1}^n w_j = 1$

#### 2.4. Fuzzy Evaluation Based on Distance from Average Solution

In EDAS method, the best alternative is calculated based on the positive distance from average solution (PDA) and the negative distance from average solution (NDA). The evaluation of the alternatives is made in accordance with PDA and NDA values. Higher values of PDA and/or lower values of NDA represent that the alternative is better than average solution. In this study, FEDAS method is used for financial performance evaluation problem. Steps of the FEDAS method are as follows (Keshavarz-Ghorabae et al., 2016):

The weights of criteria are calculated by FSE as shown earlier.

Step 1: prepare the average solution matrix,

$$AV = [\tilde{a}v_j]_{1 \times m}, \text{ as } \tilde{a}v_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \check{x}_{ij} \quad (9)$$

Step 2: In this step the matrices of PDA and NDA are calculated according to the type of criteria; benefit (b), and cost (c):

$$PDA = [p\bar{d}a_{ij}]_{n \times m}, NDA = [n\bar{d}a_{ij}]_{n \times m}, \text{ as}$$

$$p\bar{d}a_{ij} = \begin{cases} \frac{\max(\check{x}_{ij} - \bar{a}v_j, 0)}{k(\bar{a}v_j)} & , j \in b \\ \frac{\max(\bar{a}v_j - \check{x}_{ij}, 0)}{k(\bar{a}v_j)} & , j \in c \end{cases},$$

$$n\bar{d}a_{ij} = \begin{cases} \frac{\max(\bar{a}v_j - \check{x}_{ij}, 0)}{k(\bar{a}v_j)} & , j \in b \\ \frac{\max(\check{x}_{ij} - \bar{a}v_j, 0)}{k(\bar{a}v_j)} & , j \in c \end{cases} \quad (10)$$

$$k(\bar{a}v_j) = \frac{1}{3} (\check{x}^l + \check{x}^m + \check{x}^u - \frac{\check{x}^m \check{x}^u - \check{x}^l \check{x}^m}{(\check{x}^m + \check{x}^u) - (\check{x}^l + \check{x}^m)}) \quad (11)$$

Step 3: Calculate the weighted sum of positive ( $\bar{s}p_i$ ) and negative ( $\bar{s}n_i$ ) distances for all alternatives,

$$\bar{s}p_i = \sum_{j=1}^m (\check{w}_j * p\bar{d}a_{ij}), \bar{s}n_i = \sum_{j=1}^m (\check{w}_j * n\bar{d}a_{ij}) \quad (12)$$

Where:  $\check{w}_j$  is the weight coefficient assigned using fuzzy Shannon's Entropy method.

Step 4: Calculate the normalized values of  $\bar{s}p_i$  and  $\bar{s}n_i$  for all alternatives,

$$n\bar{s}p_i = \frac{\bar{s}p_i}{\max(k(\bar{s}p_i))},$$

$$n\bar{s}n_i = 1 - \frac{\bar{s}n_i}{\max(k(\bar{s}n_i))} \quad (13)$$

The values of  $k(\bar{s}p_i)$  and  $k(\bar{s}n_i)$  are calculated as to  $k(\bar{a}v_j)$

Step 5: Calculate the appraisal score ( $\bar{a}s_i$ ) for all alternatives,

$$\bar{a}s_i = \frac{1}{2} (n\bar{s}p_i + n\bar{s}n_i) \quad (14)$$

Step 6: Rank the alternatives according to the decreasing values of the appraisal scores ( $\bar{a}s_i$ ).

### 3. Case Study

In this section, the proposed fuzzy Shannon Entropy and fuzzy EDAS approach is applied to evaluate the financial performance of companies listed in Food and drink Index of Turkey for the period of 2015-2017. In which no previous study was applied to this sector using the proposed methods. The application of the proposed approach is as follows:

### 3.1. Identifying Criteria Weights

Data is collected from companies' annual financial reports and ratios are calculated for 2015 to 2017. After, the fuzzy decision matrix is constructed from the calculated ratios. Fuzzy decision matrix is shown in Table 3.

**Table 3:** Fuzzy Decision Matrix

	PRF1			..	LEV1			..	LIQ1			..	MAR3		
A1	0.99	1.00	1.01		0.53	0.56	0.58		1.58	1.90	2.24		1.68	1.82	1.90
A2	1.00	1.01	1.02		0.54	0.57	0.63		1.13	1.27	1.37		11.05	9.04	16.45
A3	1.01	1.02	1.03		0.46	0.47	0.48		1.14	1.31	1.43		1.39	2.36	3.74
A4	1.00	1.01	1.02		0.41	0.45	0.48		1.38	1.74	2.09		2.57	2.85	3.35
A5	0.98	1.00	1.02		0.74	0.79	0.84		2.06	3.12	4.41		1.67	1.82	2.05
A6	0.97	1.04	1.09		0.58	0.64	0.68		1.07	1.38	1.70		6.02	7.56	8.95
A7	0.96	0.98	1.02		0.09	0.11	0.22		0.40	0.81	1.10		0.85	1.00	1.13
A8	1.10	1.12	1.14		0.76	0.81	0.88		2.53	5.12	8.65		2.11	2.26	2.48
...			...								...				...
A19	1.02	1.02	1.03		0.23	0.29	0.34		1.29	1.31	1.32		1.84	2.02	2.24
A20	1.05	1.05	1.06		0.23	0.28	0.31		1.08	1.74	2.18		3.56	4.24	4.59
A21	0.82	0.94	1.03		0.64	0.73	0.86		0.42	3.07	6.41		1.70	2.51	2.96

AEFES (A1), AVOD (A2), BANVT (A3), COLA (A4), ERSU (A5), KENT (A6), KERVT (A7), KNFRT (A8), KRSTL (A9), MERKO (A10), OYLUM (A11), PENGD (A12), PETUN (A13), PINSU (A14), PNSUT (A15), TATGD (A16), TUKAS (A17), TBORG (A18), ULUUN (A19), ULKER (A20), and VANGD (A21).

Then fuzzy Shannon Entropy method is applied to assign weights of criteria. The assigned criteria weights are shown in Table 4.

**Table 4:** Weights of the Criteria

Criteria	PRF1	PRF2	PRF3	LEV1	LEV2	LEV3	GR1	GR2	GR3
Weight	0.050	0.033	0.118	0.013	0.035	0.039	0.081	0.084	0.105
Criteria	LIQ1	LIQ2	LIQ3	EF1	EF2	EF3	MAR1	MAR2	MAR3
Weight	0.028	0.028	0.040	0.020	0.053	0.026	0.076	0.081	0.090

### 3.2. Evaluating and Ranking of Alternatives Using FEDAS:

Using the fuzzy decision matrix shown in Table 3 and Eq. 9 the calculated average solution matrix is shown in Table 5.

**Table 5:** The Average Solution Matrix

	$\tilde{a}_{vj}$			$\tilde{a}_{vj}$			
av1	0.999	1.03	1.05	av10	1.30	1.81	2.39
av2	0.94	1.03	1.10	av11	0.85	1.16	1.55
av3	0.97	1.06	1.22	av12	1.05	1.15	1.22
av4	0.47	0.51	0.56	av13	0.71	0.84	1.02
av5	0.09	0.12	0.16	av14	4.92	7.57	11.38
av6	1.08	1.37	1.75	av15	4.26	5.58	6.90
av7	1.01	1.29	1.52	av16	1.02	1.30	1.60
av8	0.92	1.18	1.50	av17	3.11	5.37	6.22
av9	0.84	1.19	1.61	av18	2.77	3.12	3.92

Following, the matrices of PDA and NDA are calculated using Eq. 10 and 11 and are shown in Tables 6, 7.

**Table 6: PDA Matrix**

	PRF1			..	LEV1			..	LIQ1			..	MAR3		
A1	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
A2	-0.05	-0.02	0.02		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		2.57	1.89	3.49
A3	0.00	0.00	0.00		-0.03	0.08	0.18		0.00	0.00	0.00		-0.91	-0.25	0.25
A4	-0.05	-0.01	0.02		-0.03	0.12	0.27		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
A5	-0.07	-0.02	0.02		0.00	0.00	0.00		-0.25	0.73	1.30		0.00	0.00	0.00
A6	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.76	1.42	1.58
A7	0.00	0.00	0.00		0.52	0.79	0.85		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
A8	0.05	0.09	0.13		0.00	0.00	0.00		0.11	1.83	3.08		0.00	0.00	0.00
...				..				..				..			...
A19	0.00	0.00	0.00		0.27	0.42	0.59		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
A20	-0.01	0.03	0.06		0.34	0.45	0.58		0.00	0.00	0.00		-0.13	0.36	0.46
A21	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		-1.52	0.70	2.14		0.00	0.00	0.00

**Table 7: NDA Matrix**

	PRF1			..	LEV1			...	LIQ1			..	MAR3		
A1	-0.01	0.02	0.05		-0.05	0.10	0.20		0.00	0.00	0.00		0.32	0.42	0.57
A2	-0.02	0.02	0.05		-0.05	0.12	0.29		-0.06	0.29	0.53		0.00	0.00	0.00
A3	-0.04	0.00	0.04		0.00	0.00	0.00		-0.10	0.27	0.52		-0.35	0.25	0.65
A4	-0.02	0.01	0.05		0.00	0.00	0.00		-0.61	0.04	0.42		-0.21	0.09	0.34
A5	-0.03	0.02	0.06		0.39	0.55	0.68		0.00	0.00	0.00		0.26	0.42	0.57
A6	0.00	0.00	0.00		0.05	0.25	0.39		-0.31	0.24	0.55		0.00	0.00	0.00
A7	-0.02	0.04	0.09		0.00	0.00	0.00		0.15	0.55	0.83		0.59	0.68	0.78
A8	0.00	0.00	0.00		0.43	0.59	0.75		0.00	0.00	0.00		0.11	0.28	0.46
...				..				..				..			...
A19	-0.03	0.00	0.03		0.00	0.00	0.00		-0.01	0.28	0.46		0.19	0.35	0.53
A20	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		-0.68	0.04	0.55		0.00	0.00	0.00
A21	-0.03	0.08	0.22		0.17	0.43	0.71		0.00	0.00	0.00		-0.07	0.20	0.57

Then the weighted sum of positive ( $\tilde{sp}_i$ ) and negative ( $\tilde{sn}_i$ ) distances for all alternatives are calculated using equation 12, the normalized values of  $\tilde{sp}_i$  and  $\tilde{sn}_i$  are also calculated using equation 13. The weighted sums and normalized values are shown in Table 8. Finally, using Eq. 14 the appraisal scores ( $\tilde{as}_i$ ) are calculated and the alternatives are ranked as shown in Table 9.

**Table 8:** The Weighted Sums and Normalized Values

	sp <sub>i</sub>			sn <sub>i</sub>			nsp <sub>i</sub>			nsn <sub>i</sub>		
A1	0.07	0.10	0.18	-0.05	0.15	0.28	0.31	0.50	0.86	-0.56	0.16	1.28
A2	0.18	0.17	0.33	-0.04	0.15	0.27	0.85	0.83	1.59	-0.52	0.17	1.21
A3	-0.23	0.17	0.25	-0.09	0.07	0.19	-1.09	0.81	1.21	-0.07	0.59	1.50
A4	0.12	0.15	0.22	-0.12	0.11	0.24	0.59	0.72	1.06	-0.38	0.37	1.66
A5	-0.07	0.15	0.28	-0.02	0.23	0.40	-0.36	0.70	1.37	-1.24	-0.29	1.14
A6	0.13	0.32	0.37	-0.14	0.07	0.21	0.60	1.55	1.79	-0.19	0.63	1.78
A7	-0.36	0.52	0.98	0.06	0.25	0.38	-1.73	2.50	4.73	-1.13	-0.43	0.64
A8	0.08	0.23	0.33	-0.11	0.07	0.19	0.40	1.11	1.59	-0.05	0.62	1.62
A9	0.02	0.12	0.16	0.00	0.15	0.25	0.09	0.58	0.79	-0.42	0.17	0.98
A10	-0.06	0.01	0.05	-0.02	0.31	0.56	-0.28	0.03	0.23	-2.14	-0.77	1.14
A11	-0.17	0.04	0.19	0.04	0.22	0.35	-0.84	0.20	0.90	-0.96	-0.23	0.79
A12	-0.02	0.02	0.05	-0.02	0.27	0.44	-0.08	0.10	0.22	-1.49	-0.50	1.08
A13	0.02	0.12	0.18	-0.11	0.11	0.24	0.08	0.58	0.88	-0.35	0.36	1.60
A14	-0.10	-0.02	0.04	-0.08	0.26	0.47	-0.49	-0.07	0.19	-1.65	-0.49	1.43
A15	-0.06	0.10	0.19	-0.10	0.09	0.22	-0.29	0.46	0.92	-0.25	0.49	1.59
A16	0.01	0.12	0.19	-0.07	0.12	0.24	0.07	0.59	0.90	-0.33	0.34	1.38
A17	-0.04	0.06	0.12	-0.07	0.14	0.26	-0.21	0.30	0.57	-0.49	0.21	1.40
A18	0.03	0.16	0.23	-0.11	0.06	0.10	0.15	0.76	1.10	0.41	0.69	1.62
A19	0.01	0.09	0.13	-0.08	0.18	0.34	0.03	0.42	0.63	-0.91	0.00	1.44
A20	0.02	0.13	0.23	-0.11	0.12	0.24	0.10	0.65	1.10	-0.34	0.35	1.61
A21	-0.26	0.25	0.72	-0.17	0.25	0.48	-1.23	1.19	3.46	-1.71	-0.39	1.94

**Table 9:** The Appraisal Scores and Final Ranking

	as <sub>i</sub>	K(as <sub>i</sub> )	Rank		
A1	-0.12	0.33	1.07	0.32	12
A2	0.16	0.50	1.40	0.52	4
A3	-0.58	0.70	1.35	0.26	13
A4	0.11	0.54	1.36	0.49	5
A5	-0.80	0.21	1.25	0.15	17
A6	0.21	1.09	1.79	0.67	1
A7	-1.43	1.04	2.69	0.42	6
A8	0.17	0.86	1.60	0.59	2
A9	-0.16	0.37	0.89	0.24	14
A10	-1.21	-0.37	0.69	-0.17	21
A11	-0.90	-0.01	0.84	-0.02	18
A12	-0.79	-0.20	0.65	-0.04	19
A13	-0.13	0.47	1.24	0.37	9
A14	-1.07	-0.28	0.81	-0.09	20
A15	-0.27	0.48	1.25	0.33	11
A16	-0.13	0.46	1.14	0.33	10
A17	-0.35	0.25	0.99	0.21	15
A18	0.28	0.72	1.36	0.55	3
A19	-0.44	0.21	1.03	0.20	16
A20	-0.12	0.50	1.36	0.41	7
A21	-1.47	0.40	2.70	0.41	8

#### 4. Results and Discussion

In this study, a fuzzy Shannon's entropy and fuzzy EDAS approach is proposed to deal with financial evaluation problems. The proposed approach is applied to a real case; Food and drink index of Turkey. The results of analysis showed that net profit margin and growth in net income are the most important indicators for financial evaluation, and, that other ratios have close importance levels. The result



of fuzzy EDAS shows that KENT (A6) is the best alternative by the proposed approach, followed by KNFRT (A8), TBORG (A18), and AVOD (A2). In order to test the applicability of the proposed method scenario analysis and comparison with other MCDM methods, in addition to Spearman correlation are calculated and shown in the following sections.

#### 4.1. Scenario Analysis

To test the stability of results, the problem is solved with a different set of criteria weights using CRITIC method. CRITIC method was proposed by Diakoulaki et al. (1995) for determining objective weights in financial performance evaluation problems. Table 10 shows the simulated weights calculated based on CRITIC method. Table 11 shows the new ranking of alternatives.

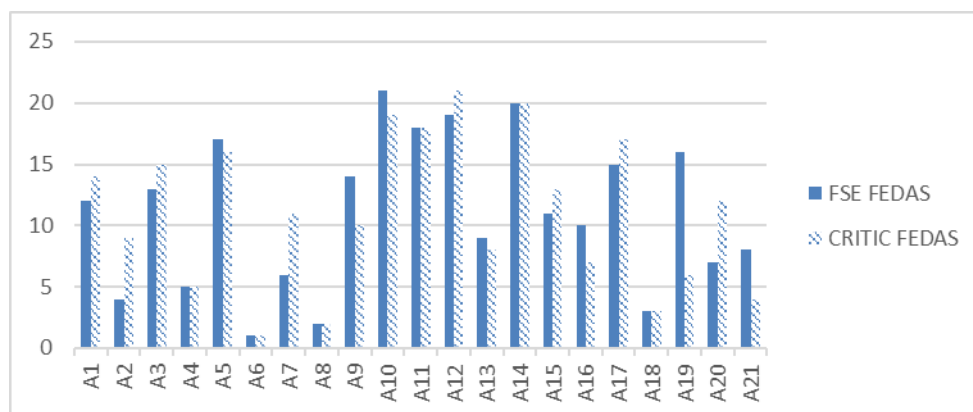
**Table 10:** FSE and CRITIC Weights of Criteria

Criteria	PRF1	PRF2	PRF3	LEV1	LEV2	LEV3	GR1	GR2	GR3
FSE	0.050	0.033	0.118	0.013	0.035	0.039	0.081	0.084	0.105
CRITIC	0.047	0.039	0.045	0.083	0.068	0.069	0.046	0.040	0.047
Criteria	LIQ1	LIQ2	LIQ3	EF1	EF2	EF3	MAR1	MAR2	MAR3
FSE	0.028	0.028	0.040	0.020	0.053	0.026	0.076	0.081	0.090
CRITIC	0.049	0.051	0.048	0.049	0.063	0.070	0.055	0.079	0.053

**Table 11:** Ranking of Alternatives

Firm	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
FSE FEDAS	12	4	13	5	17	1	6	2	14	21	18
CRITIC FEDAS	14	9	15	5	16	1	11	2	10	19	18
Firm	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	
FSE FEDAS	19	9	20	11	10	15	3	16	7	8	
CRITIC FEDAS	21	8	20	13	7	17	3	6	12	4	

**Figure 2:** Scenario Analysis Results



As can be seen in Table 11, the ranking of all alternatives are relatively stable in different weights of criteria. The best alternative is A6 followed by A8 then A18 using FSE and FCRITIC methods. To show the changes clearly, the result of

scenario analysis is embodied in Figure 2. The slight changes show the stability of the anticipated model when the criteria weights are varied.

#### 4.2. Comparison with Other MCDM Methods

To test the result of EDAS method Keshavarz-Ghorabae et al. (2015) compared results with VIKOR, TOPSIS, SAW and COPRAS. Keshavarz-Ghorabae et al. (2017d) compared fuzzy CODAS with fuzzy EDAS and fuzzy TOPSIS methods. Stević et al. (2017) compared Rough EDAS method with different methods includes an extension of the COPRAS and MULTIMOORA methods. Keshavarz Ghorabae et al. (2017e) used the four methods of TOPSIS, COPRAS, WASPAS, EDAS and the aggregate of these methods, and Ilieva et al. (2018) compared EDAS with the new varieties of the method, as well as with VIKOR, TOPSIS, and SAW. In this section, to test validity of the proposed approach, result of fuzzy EDAS method is compared with FCOPRAS (Zarbakhshnia et al., 2018), FMOORA (Siddiqui and Tyagi, 2016), FVIKOR (Opricovic, 2011), FTOPSIS (Perçin and Aldalou, 2018), and FSAW (Roszkowska and Kacprzak, 2016) methods.

As EDAS method selects the best alternative based on the distance from average solution, TOPSIS method selects the closest to positive ideal solution and farthest (longest) from negative ideal solution. Also VIKOR method selects the closest alternative to the ideal solution. COPRAS method selects the best alternative based on the comparison between the direct and proportional ratio of the best solution. The ratio of the ideal-worst solution, MOORA method selects the best alternative were each response of an alternative on an objective is compared to a denominator which is a representative for all alternatives concerning that objective. However, SAW method selects the best alternative based on the weighted sum of performance ratings on each alternative on all attributes.

The results of comparisons are shown in Table 12. Additionally, Spearman's correlation is also used to analyze the correlation between these methods, and results are shown in Table 13. The ranking results of the proposed approach is highly consistent with FMOORA, FVIKOR and FSAW methods, meanwhile it has showed less consistency with FCOPRAS and FTOPSIS. Additionally, an overall ranking of alternatives has been calculated (average ranking). FEDAS method is highly consistent with average ranking than other methods. For more comprehensive assessment Spearman correlation test have been used. Spearman's test showed that FEDAS is highly correlated to average results by %92.3, and there is a strong positive correlation with FMOORA and FSAW, and a significant positive relation with FVIKOR.

**Table 12:** Comparisons with Other MCDM Methods

Firm	FEDAS	FCOPRAS	FMOORA	FVIKOR	FTOPSIS	FSAW	Average
A1	12	7	14	13	13	8	13
A2	4	3	6	16	21	11	9
A3	13	8	5	15	11	6	8
A4	5	18	10	7	18	3	9
A5	17	17	15	8	6	20	16
A6	1	5	2	6	10	4	2
A7	6	2	1	17	20	1	5
A8	2	6	4	2	2	5	1
A9	14	10	12	10	7	13	12
A10	21	21	21	20	19	21	21
A11	18	4	18	21	17	19	18
A12	19	12	19	18	15	18	19
A13	9	11	9	5	4	9	5
A14	20	20	20	19	16	17	20
A15	11	14	11	12	12	10	14
A16	10	16	13	9	5	12	11
A17	15	13	16	3	9	16	15
A18	3	9	7	1	1	7	2
A19	16	19	17	14	8	14	17
A20	7	15	8	4	3	2	4
A21	8	1	3	11	14	15	7

**Table 13:** Spearman Correlation

Spearman	FEDAS	FCOPRAS	FMOORA	FVIKOR	FTOPSIS	FSAW	Average
<b>FEDAS</b>	1	0.519*	0.878**	0.613**	0.251	0.817**	0.923**
<b>FCOPRAS</b>		1	0.682**	0.01	-0.136	0.335	0.541*
<b>FMOORA</b>			1	0.43	0.156	0.777**	0.915**
<b>FVIKOR</b>				1	0.783**	0.460*	0.673**
<b>FTOPSIS</b>					1	0.2	0.455*
<b>FSAW</b>						1	0.826**

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

On the other hand, FCOPRAS and FTOPSIS neither have a significant correlation with FEDAS nor with the average results. These methods of FTOPSIS and FCOPRAS are ideal solution distance based MCDM method. The ideal solution is identified by the highest values of all alternatives. A company with very high liquidity ratio and current loss my look bitter than a company with an average liquidity and normal profit ratio. Furthermore, financial analysts often suggested that firms adjust their financial ratios according to industry-wide averages. For these reasons, FEDAS method is significantly more reliable than other methods proposed, and can be used in the area of financial evaluation.

## 5. Conclusion

Because of complicity of financial evaluation process and the inclusion of different criteria in the evaluation process, there is an insisting need for more efficient and reliable financial performance evaluation approach. Not only the used financial ratio should cover all the relevant aspects, but also a reliable method needs to be used. From the first hand, the assignment a relative weight to each criterion, based on the importance of the criterion to the decision to be made. To avoid subjectivity of the decision makers, Fuzzy Shannon's entropy method is used for determining objective weights and the analysis is supported by the CRITIC method. On the second hand, FEDAS method is used to rank alternatives. The proposed approach is used to evaluate the financial performance of companies listed in Food Index of Turkey and the results are compared to other MCDM methods.

Results of application shows that net profit margin and keeping a suitable growth in that income are the most important criteria for evaluation. It also reveals that KENT (A6) is the best alternative by the proposed approach, followed by KNFRT (A8), TBORG (A18), and AVOD (A2). The scenario analysis proves the stability and applicability of the proposed approach. Additionally, results show that FEDAS method is correlated with FMOORA, FVIKOR, FSAW, and highly correlated with average results. Ideal solution distance based MCDM methods such as FTOPSIS method failed to prove consistency with average results as extremely cases distort the assessment process.

As industry average have always been used as a general measure of performance assessment, the distance from average solution based FEDAS method is significantly more reliable than other methods proposed, and can be used in the area of financial evaluation.

Future studies may consider the application of the proposed approach to different Indexes and using objective weighting methods.

## References

- Aras, G., Tezcan, N., and Kutlu Furtuna, Ö. (2018). Comprehensive evaluation of the financial performance for intermediary institutions based on multi-criteria decision making method. *Journal of Capital Markets Studies*, 2(1), 37-49.
- Chadwick, L. (1984). Comparing financial performance: Ratio analysis and retail management. *Retail and Distribution Management*, 12(2), 35-37.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., and Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: the critic method. *Comput Oper Res*, 22(7), 763–70.
- Edirisinghe, N.C.P. and Zhang, X. (2008). Portfolio selection under DEA-based relative financial strength indicators: case of US industries. *Journal of the Operational Research Society*, 59(6), 842-856.

- Erkayman, B., Khorshidi, M., and Usanmaz, B. (2018). An integrated fuzzy approach for ERP deployment strategy selection under conflicting criteria. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(3), 807-823.
- Fenyves, V., Tarnoczi, T. and Zsido, K. (2015). Financial performance evaluation of agricultural enterprises with DEA method. *Procedia Economics and Finance*, 32, 423–431.
- Ghadikolaei, A.S., Esbouei, S.K. and Antucheviciene, J. (2014). Applying fuzzy MCDM for financial performance evaluation of Iranian companies. *Technological and Economic Development of Economy*, 20(2), 274–291.
- Gündoğdu, F.K., Kahraman, C., and Civan, H.N. (2018). A novel hesitant fuzzy EDAS method and its application to hospital selection. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 35, 6353-6365.
- Ilieva, G., Yankova, T. and Klisarova-Belcheva, S. (2018). Decision Analysis with Classic and Fuzzy EDAS Modifications. *Computational & Applied Mathematics*. 37.
- Jitmaneroj, B. (2017). Does investor sentiment affect price-earnings ratios?. *Studies in Economics and Finance*, 34(2), 183-193.
- Kahraman, C., Keshavarz-Ghorabae, M., Zavadskas, E., Çevik, S., Yazdani, M. and Öztayşi, B. (2017). Intuitionistic fuzzy EDAS method: an application to solid waste disposal site selection. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*. 25, 1-12.
- Karaşan, A., and Kahraman, C. (2017). Interval-Valued Neutrosophic Extension of EDAS Method. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 343–357.
- Karimi, A. and Barati, M. (2018). Financial performance evaluation of companies listed on Tehran Stock Exchange: A negative data envelopment analysis approach. *International Journal of Law and Management*, 60(3), 885-900.
- Katchova, A.L., and Enlow, S.J. (2013). Financial performance of publicly-traded agribusinesses. *Agricultural Finance Review*, 73(1), 58-73.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Zavadskas, E., Olfat, L., and Turskis, Z. (2015). Multi-Criteria Inventory Classification Using a New Method of Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS). *Informatica*. 26, 435–451.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Zavadskas, E., Amiri, M. and Turskis, Z. (2016). Extended EDAS Method for Fuzzy Multi-criteria Decision-making: An Application to Supplier Selection. *International Journal of Computers Communications & Control*, 11(3), 358-371.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E.K., Turskis, Z. and Antucheviciene, J., (2017a). A new multi-criteria model based on interval type-2 fuzzy sets and EDAS method for supplier evaluation and order

- allocation with environmental considerations. *Computers & Industrial Engineering*, 112, 156-174.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E., and Turskis, Z. (2017b). Multi-criteria group decision-making using an extended EDAS method with interval type-2 fuzzy sets. *E+M Ekonomie a Management*. 20, 48-68.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E.K., Turskis, Z., and Antucheviciene, J. (2017c). Stochastic EDAS method for multi-criteria decision-making with normally distributed data. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 33, 1627-1638.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E., Hooshmand, R., and Antuchevičienė, J. (2017d). Fuzzy extension of the CODAS method for multi-criteria market segment evaluation. *Journal of Business Economics and Management*, 18(1), 1-19.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E.K., Turskis, Z. and Antucheviciene, J. (2017e). A new hybrid simulation-based assignment approach for evaluating airlines with multiple service quality criteria. *J. Air Transport Manage.* 63, 45–60.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E., Turskis, Z. and Antucheviciene, J. (2018a). A Dynamic Fuzzy Approach Based on the EDAS Method for Multi-Criteria Subcontractor Evaluation. *Information (Switzerland)*. 9.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., and Antucheviciene, J. (2018b). A new hybrid fuzzy MCDM approach for evaluation of construction equipment with sustainability considerations. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 18(1), 32–49.
- Khuan Chan, T., and Abdul-Aziz, A.R. (2017). Financial performance and operating strategies of Malaysian property development companies during the global financial crisis. *Journal of Financial Management of Property and Construction*, 22(2), 174-191.
- Kundakci, N. (2019). An integrated method using MACBETH and EDAS methods for evaluating steam boiler alternatives. *J Multi-Crit Decis Anal.* 26, 27-34.
- Lev, B. (1969). Industry Averages as Targets for Financial Ratios. *Journal of Accounting Research*, 7(2), 290-299.
- Liang, W., Zhao, G., and Luo, S. (2018). An Integrated EDAS-ELECTRE Method with Picture Fuzzy Information for Cleaner Production Evaluation in Gold Mines. *IEEE Access*, 6, 65747-65759.
- Lotfi, F.H. and Fallahnejad, R., (2010). Imprecise Shannon's Entropy and Multi Attribute Decision Making. *Entropy*, 12, 53-62.

- Malagie, M., Jensen, G., Graham, J. C., and Smith, D. L. (1998). *Food industry processes*. In “Encyclopedia of Occupational Health and Safety”, (J. M. Stellman, Ed.), 4th edn, 67, 2–7. International Labor Office, Geneva.
- Opricovic, S. (2011). Fuzzy VIKOR with an application to water resources planning. *Expert Systems with Applications*. 38, 12983–12990.
- Peng, X. and Liu, C. (2017). Algorithms for neutrosophic soft decision making based on EDAS, new similarity measure and level soft set. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*. 32(1), 955-968.
- Perçin S. and Aldalou E., (2018). Financial Performance Evaluation of Turkish Airline Companies Using Integrated Fuzzy AHP Fuzzy Topsis Model, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 583-598.
- Ren, J. and Toniolo, S. (2018). Life cycle sustainability decision-support framework for ranking of hydrogen production pathways under uncertainties: An interval multi-criteria decision making approach. *Journal of Cleaner Production*. 175. 222-236.
- Roszkowska, E. and Kacprzak, D. (2016). The fuzzy saw and fuzzy TOPSIS procedures based on ordered fuzzy numbers. *Information Sciences*, 369, 564-584.
- Siddiqui, Z.A. and Tyagi, K. (2016). Application of fuzzy-MOORA method: Ranking of components for reliability estimation of component-based software systems. *Decision Science Letters*, 5, 169–188.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Vasiljević, M., Stojić, G. and Korica, S. (2017). Novel Integrated Multi-Criteria Model for Supplier Selection: Case Study Construction Company. *Symmetry*, 9, 279.
- Stević, Ž., Vasiljević, M., Zavadskas, E., Sremac, S. and Turskis, Z. (2018). Selection of carpenter manufacturer using fuzzy EDAS method. *Engineering Economics*, 29. 281-290.
- Tan, P.M., Koh, H.C. and Low, L.C. (1997). Stability of Financial Ratios: A Study of Listed Companies in Singapore. *Asian Review of Accounting*, 5(1), 19-39.
- Turskis, Z. and Juodagalvienė, B. (2016). A novel hybrid multi-criteria decision-making model to assess a stairs shape for dwelling houses. *Journal of Civil Engineering and Management*, 22(8), 1078-1087.
- Turskis, Z., Morkunaite, Z. and Kutut, V. (2017). A hybrid multiple criteria evaluation method of ranking of cultural heritage structures for renovation projects. *International Journal of Strategic Property Management*, 21(3), 318-329.

- Worldfood Istanbul (2018). How well do you know Turkey's food & drink industry?. <https://www.worldfood-istanbul.com/Articles/taking-a-look-at-the-turkish-food-drink-indus> (Access: 07.06.2019)
- Wu, J., Sun, J., Liang, L. and Zha, Y. (2011). Determination of weights for ultimate cross efficiency using Shannon entropy, *Expert Systems with Applications*, 38, 5162-5165.
- Yeh Q-J (1996). Application of Data Envelopment Analysis in Conjunction with Financial Ratios for Bank Performance Evaluation. *JORS*, 47(8), 980-988.
- Zarbakshnia, N., Soleimani, H. and Ghaderi, H. (2018). Sustainable third-party reverse logistics provider evaluation and selection using fuzzy SWARA and developed fuzzy COPRAS in the presence of risk criteria. *Applied Soft Computing*, 65, 307-319.



## Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Tarım ve CO<sub>2</sub> Emisyonu İlişkisi

Araştırma Makalesi /Research Article

İlyas OKUMUŞ<sup>1</sup>

**ÖZ:** Bu çalışmanın amacı, tarımsal katma değer, ekonomik büyüme, yenilenemez ve yenilenebilir enerji tüketimi, kentleşme oranı, dışa açıklık oranı ve CO<sub>2</sub> emisyonunu ilişkisini Türkiye için 1968-2014 yıllarını kapsayan dönem için ARDL sınır testi kullanılarak açıklamaktır. Analiz sonuçları, modele dâhil edilen değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca, Türkiye’de çevresel Kuznets eğrisi (ÇKE) hipotezinin varlığı doğrulanmıştır. Ayrıca, tarımsal katma değer, yenilenemez enerji tüketiminin, ticari serbestleşmenin ve kentleşmenin hem kısa hem de uzun dönemde CO<sub>2</sub> emisyonunu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan, yenilenebilir enerji tüketiminin kısa dönemde karbon emisyonunu azalttığı ancak uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketiminin etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Tarımsal Katma Değer, CO<sub>2</sub> Emisyonu, Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi, Türkiye

**JEL Kodu:** Q10, Q56, Q20

## Renewable Energy Consumption, Agriculture and CO<sub>2</sub> Emissions Nexus in Turkey

**ABSTRACT:** The purpose of this study is to explain the relationship between agricultural value added, economic growth, non-renewable and renewable energy consumption, urbanization rate, trade openness rate and CO<sub>2</sub> emission in Turkey over the period 1968-2014 using ARDL bound test. Analysis results showed that there is a long-run relationship between the variables included in the model. In addition, it is confirmed the existence of the environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis in Turkey. In addition, it is concluded that agricultural value added, non-renewable energy consumption, trade openness and urbanization increase CO<sub>2</sub> emissions in both short and long-run. On the other hand, renewable energy consumption reduces carbon emissions in the short-run, but the impact of renewable energy consumption on CO<sub>2</sub> emission in the long-run is statistically insignificant.

**Keywords:** Renewable Energy Consumption, Agricultural Value Added, CO<sub>2</sub> Emissions, Environmental Kuznets Curve hypothesis, Turkey

**JEL Codes:** Q10, Q56, Q2

Geliş Tarihi / Received: 13/12/2019

Kabul Tarihi / Accepted: 28/01/2020

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü, ilyasokumus@mku.edu.tr, orcid.org/0000-0003-2225-4215

## 1.Giriş

İklim değişikliği ve küresel ısınma, çağımızın en ciddi ve kritik çevre sorunları olarak kabul edilmektedir. Son yıllarda artan çevresel sorunlar ve hava kirliliği, sera gazlarının artmasından kaynaklanmaktadır. Küresel çevre sorunları, CO<sub>2</sub> emisyonundaki artışla birlikte her geçen gün daha da artmakta ve dünyadaki sera gazı emisyonlarındaki bu artıştan insan faaliyetlerinin sorumlu olduğu konusunda artan bir bilimsel görüş vardır. Tüm hükümetler ve düzenleyici otoriteler, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi çevresel sorunlarla mücadele etmek için CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltmaya çalışmaktadırlar. Karbon emisyonunu azaltmanın doğrudan yollarından biri fosil kaynaklı enerji tüketimini azaltmak olabilir. Son yıllarda, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler, fosil kaynaklı enerjiyi, imalat sanayi, turizm, ulaştırma ve tarım gibi ekonomik sektörlerde büyüme amacıyla yoğun bir şekilde kullanmaktadırlar. Tarım sektörünün, yoğun fosil kaynaklı enerji tüketimi nedeniyle dünya sera gazı (GHG) emisyonlarının yaklaşık %14 ila %30'undan sorumlu olduğu iddia edilmektedir (Jebli ve Youssef, 2017: 295). Nitekim yakıtla çalışan çiftlik ekipmanların kullanılması, sulama için suyun pompalanması, çiftlik tesislerinde çiftlik hayvanlarının yetiştirilmesi ve azot bakımından zengin gübrelerin kullanılması, tarımın yüksek sera gazı emisyonlarına sebep olmasını açıklamaktadır.

Dünyanın en büyük 7. tarım üreticisi olan Türkiye, kuru incir, fındık, çekirdeksiz kuru üzüm/ kuru üzüm ve kuru kayısı üretiminde dünya lideridir. Türkiye’de çalışan nüfusun yaklaşık %20’si tarım ve gıda endüstrisinde istihdam edilmektedir. Ayrıca, 2016 yılında Türkiye’nin GSYH’sinin yaklaşık %6,1’inden tarım ve gıda endüstrisi sorumludur. Sektörün toplam GSYH’ye mali katkısı 2002’den 2016’ya % 40 artarak 2016’da 52,3 milyar ABD dolarına ulaşmıştır. Bu zengin üretim, Türkiye'nin bölgesindeki en büyük tarımsal ürün ihracatçılarından biri olmasını sağlamış ve bu durum dış ticaret dengesine olumlu katkı sağlamıştır. Küresel çapta bakıldığında, Türkiye, 2016 yılında 190'dan fazla ülkeye 1.781 çeşit tarım ürünü ihraç etmiş ve Türkiye'nin tarımsal ihracat hacmi yaklaşık olarak 16,9 milyar ABD doları olarak hesaplanmıştır (Invest in Turkey, 2019).

Uluslararası İklim Değişikliği Panelinin (IPCC) yayınladığı bir rapora göre, tarım sektöründen kaynaklanan emisyonların 2030 yılına kadar %80'e kadar azaltılabileceği öngörülmektedir (IPCC, 2014). Tarım sektöründe yapay gübre yerine hayvan gübresi kullanmak, tarımsal mahsulleri ve artıkları, yenilenemez enerjinin yerine koymak üzere enerjiye dönüştürmek ve tarım faaliyetlerinde yenilenebilir enerji kullanmak gibi küresel ısınmayı azaltmak için çok şey yapılabilir. Temel yenilenebilir enerji kaynaklarının tarımsal faaliyetlerde kullanımı, Bayrakçı ve Kocar (2012) çalışmasında ayrıntılı olarak açıklanmıştır: i) seraların ısınmasında ve soğumasında, aydınlatmasında, tarım ürünlerin kurutulmasında ve tarla sulamalarında güneş enerjisi kullanılabilir; ii) biyoetanol ve biyogaz gibi modern biyoyakıtlar ve tahıl tozu, buğday samanı ve fındık kabukları gibi çeşitli tarımsal kalıntılar yeni enerji kaynakları olarak

kullanılabilir; iii) jeotermal enerji; su ürünleri yetiştiriciliğinde, ahırlarda, toprak iyileştirmede, serada, açık alanlarda toprağı ısıtmada ve tarımsal ürünleri kurutmada kullanılabilir; iv) elektrik enerjisi üretmek, tarlaları sulamak ve bazı bitkileri öğütme için rüzgâr enerjisi kullanılabilir; v) hidroelektrik, elektrik üretimi, sulama, içme suyu kaynakları için kullanılabilir ve bu durum aynı zamanda suyun çiftçiler arasında eşit paylaşımını kolaylaştırır.

Büyüyen ekonomi ve Türkiye'deki nüfus artışı nedeniyle enerji ve doğal kaynaklara olan talep artmaktadır. Son yıllarda Türkiye, OECD ülkeleri içerisinde enerji talebinde en hızlı büyümeyi gören ülke olmakla birlikte ve Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tahminlerine göre, önümüzdeki on yılda enerji kullanımını iki katına çıkarmaya hazırlanıyor. Son enerji verilerine göre, Türkiye'nin enerji ithalatçısı bir ülke olduğu ve enerji ihtiyacının yaklaşık %73'ünün bu ithalatlara bağlı olduğu görülmektedir. Türkiye, hem enerji ihtiyacındaki bu dışa bağımlılığı azaltmak hem de petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil kaynaklı enerji türlerinin çevreye verdiği zararı azaltabilmek için yenilenebilir enerji kaynaklarına ciddi yatırımlar yapmaktadır. 1968 yılında Türkiye'de hidroelektrik, rüzgar, güneş ve biyokütle enerji tüketimi 0,75 milyon ton petrol eş değeri (mtoe) iken, 2014 yılında 11,8 mtoe olarak gerçekleşmiştir. Benzer şekilde, Türkiye'de petrol, doğal gaz ve kömür gibi yenilemeyen enerji tüketiminde de ciddi artışlar olmuştur. 1968 yılı verilerine göre, Türkiye'de 10,01 mtoe olan yenilenemez enerji tüketimi 2014 yılında yaklaşık 113,59 mtoe'ye ulaşmıştır (BP, 2018).

Yukarıdaki bilgilere dayalı olarak, bu çalışmanın temel amacı Türkiye'de tarım sektörünün ve yenilenebilir enerji tüketiminin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisini araştırmaktır. Bunun yanında, karbon emisyonunu etkilemesi muhtemel yenilenemez enerji tüketimi, kentleşme oranı ve dışa açıklık oranı değişkenlerinin de etkileri incelenmiştir. Ayrıca, çalışmada, ÇKE hipotezi modeli kullanılarak, hipotezin geçerli olup olmadığı analiz edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda, çalışmanın ilgili literatüre muhtemel katkıları şu şekildedir: (i) Türkiye'de tarım sektörünün CO<sub>2</sub> emisyonuna etkisini inceleyen ilk çalışmadır. (ii) Çalışmada, tarımsal katma değerin yanında ekonomik büyüme, yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi, ticari serbestleşme ve kentleşmenin CO<sub>2</sub> emisyonuna etkisi ÇKE hipotezi modeli kapsamında incelenmiştir. (iii) Çalışmada, serilerin durağanlığı incelenirken muhtemel yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök testinden faydalanılmış ve bağımlı değişken için hesaplanan yapısal kırılma tarihi kukla değişken olarak modele dâhil edilmiştir. (iv) Son olarak, çalışmada kullanılan ARDL sınır testi yaklaşımıyla değişkenler arasındaki uzun dönemli ve kısa dönemli ilişkinin boyutu incelenmiştir.

## 2. Literatür Özeti

Son yıllarda etkileri tüm canlı yaşamını tehdit eden küresel ısınma ve iklim değişikliği sorunlarına sebep olan faktörlerin araştırılması en önemli konulardan biridir. Bu bağlamda, ekonomik büyüme ve çevre kirliliği ilişkisi iktisat literatüründe en çok tartışılan konulardan biridir. Çevresel Kuznets eğrisi hipotezi

olarak adlandırılan ekonomik büyüme ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi inceleyen en popüler teorilerden biri, gelir artışı ile çevresel bozulma arasında ters-U şeklinde bir ilişki olduğunu iddia etmektedir. Hipotez, ilk aşamada ekonomik büyümenin artmasıyla birlikte çevre kirliliğinin arttığını ve daha sonra ekonomik büyümenin belirli bir dönüm noktasından sonra çevre kirliliğini azalttığını varsayımına dayanmaktadır (Dinda, 2004: 431). Grossman ve Krueger (1991), Panayotou (1993) ve Selden ve Song (1994) öncü çalışmalarını takiben, ÇKE hipotezi literatürdeki birçok çalışmada test edilmiştir. Milli gelir ile çevre kirliliği arasındaki bu ters-U şeklindeki ilişkiyi açıklamak için modellerde kullanılan değişkenler çalışmalar arasında farklılık göstermektedir. ÇKE hipotezinin geçerliliğinin test edildiği ilk çalışmalarda sadece ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasındaki ilişki analiz edilirken, daha sonraki çalışmalarda modele ekonomik büyümenin yanında bağımsız değişken olarak toplam enerji tüketimi, ticari açıklık oranı, kentleşme, nüfus, yenilenemez enerji tüketimi ve yenilenebilir enerji tüketimi gibi çevresel bozulmayı etkilemesi muhtemel değişkenler eklenmiştir.

ÇKE hipotezinin geçerliliğini inceleyen çalışmalarda çoğunlukla ekonomik büyümenin yanında toplam enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Son dönemde yenilenebilir enerji tüketiminin etkisini de inceleyen çalışmaların sayısı artmaktadır. Bölük ve Mert (2014) 16 Avrupa Birliği ülkesi için 1990-2008 yıllarını kapsayan dönemde yenilenebilir enerji tüketiminin, fosil enerji tüketiminin ve ekonomik büyümenin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında yenilenebilir enerjinin CO<sub>2</sub> emisyonunu artırdığı ama fosil yakıtlara göre daha az bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bento ve Moutinho (2016) yenilenebilir ve yenilenemez elektrik üretimi, ekonomik büyüme, uluslararası ticaret ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisini, İtalya için 1960-2011 periyodu için araştırdıkları çalışmalarında yenilenebilir elektrik üretiminin CO<sub>2</sub> emisyonunu azalttığı ve ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bilgili vd. (2016) 17 OECD ülkesi için 1977-2010 yıllarını kapsayan dönem için yenilenebilir enerji tüketimi, GSYH, GSYH'nin karesi ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisini test ettiler. Analiz sonucuna göre, yenilenebilir enerji tüketimi karbon emisyonunu azaltmakta ve ters-U şeklindeki ÇKE hipotezi bu ülke grubu için geçerlidir.

Dong vd. (2017) BRICS ülkeleri için 1985-2016 yılları arasında yenilenebilir enerji tüketiminin, doğal gaz tüketiminin, kişi başı GSYH'nin ve kişi başı GSYH'nin karesinin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisini incelemişler ve yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonunu azalttığı ve ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Paramati vd. (2017) G20 ülkeleri için 1991-2012 yılları arasında yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenemez enerji tüketimi, ekonomik büyüme, nüfus ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisini analiz etmişler ve yenilenebilir enerji tüketiminin emisyonu azalttığı sonucuna varmışlardır. Bhattacharya vd. (2017) çalışmasında yenilenemez ve yenilenebilir enerji tüketimi, kurumsal kalite, ekonomik büyüme ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisi 1991-2012 yıllarını kapsayan dönemde 85 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grubu için test

edilmiştir. Yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonunu azalttığı sonucu doğrulanmıştır. Dogan ve Ozturk (2017) çalışmasında 1980-2014 periyodu için yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenemez enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisini ABD için ÇKE hipotezi modeli kapsamında incelemişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketimi karbon emisyonunu azaltmakta ve ÇKE hipotezi ABD için geçerli olmadığı görülmektedir. Sinha ve Shahbaz (2018) Hindistan için 1971-2015 yıllarını kapsayan dönem için yenilenebilir enerji üretiminin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisini ÇKE hipotezi modeli aracılığı ile araştırmışlardır. Yenilenebilir enerji üretiminin CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltmada önemli bir etkiye sahip olduğu ve ters U şeklindeki ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Inglesi-Lotz ve Dogan (2018) yenilenebilir elektrik üretimi, yenilenemez elektrik üretimi, GSYH, GSYH'nin karesi, dışa açıklık oranı ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisi, 1980-2011 yıllarını kapsayan dönemde Sahra Altı Afrika'nın 10 büyük elektrik üreticisi ülkesi için analiz etmişlerdir. DOLS katsayı tahmincisi sonuçlarına göre yenilenebilir enerjinin CO<sub>2</sub> emisyonunu azalttığı ve ÇKE hipotezinin geçerli olmadığı gözlemlenmiştir. Destek vd. (2018) çalışmasında yenilenemez ve yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme, ticari açıklık oranı ve ekolojik ayak izi ilişkisini AB ülkeleri için 1980-2013 yıllarını kapsayan dönem için açıklamaya çalışmışlardır. Analiz sonuçları, yenilenebilir enerji tüketiminin ekolojik ayak izini azalttığını ve ÇKE hipotezinin geçersiz olduğunu göstermiştir. Chen vd. (2019) çalışmasında yenilenemez ve yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve CO<sub>2</sub> ilişkisini 1980-2014 yılları arasında Çin için açıklamaya çalışmışlardır. ARDL sınır testi sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketimi CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltmakta ve ÇKE hipotezi geçerlidir.

Ekonomik faaliyetlerin çevresel etkilerinin daha iyi analiz edilebilmesi için sektörel etkilerin incelenmesi önemlidir. Bazı çalışmalarda tarım sektörünün çevre kirliliği üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Waheed vd. (2017) çalışmasında yenilenebilir enerji tüketimi, tarım üretimi, ormanlık alan ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisi, 1990-2014 yıllarını kapsayan dönem için Pakistan için açıklanmaya çalışılmış ve yenilenebilir enerji tüketimi ve ormanlık alanın emisyonu azaltabileceği sonucuna ulaşılrken, tarımsal üretiminin istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Jebli ve Youssef (2017) Tunus için 1980-2011 yıllarını kapsayan dönem için yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketimi, ekonomik büyüme, ticari açıklık oranı, tarım ve karbondioksit emisyonu ilişkisini araştırdıkları çalışmada, yenilenebilir enerji tüketimi karbon emisyonunu azaltırken tarımın emisyonu artırdığı görülmektedir. Ayrıca ÇKE hipotezinin varlığı desteklenememiştir. Jebli ve Youssef (2017) Kuzey Afrika ülkelerinde tarım sektörünün, yenilenebilir enerji tüketiminin ve ekonomik büyümenin CO<sub>2</sub> emisyonuna etkisini, 1980-2011 periyodu için test ettikleri çalışmalarında yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme karbon emisyonunu artırırken, tarım karbon emisyonunu azaltmaktadır. Liu vd. (2017) çalışmasında, ASEAN ülkeleri için 1970-2013 yıllarını kapsayan dönem için yenilenebilir ve

yenilenemez enerji tüketiminin, GSYH'nin, GSYH'nin karesinin ve tarımsal katma değer CO<sub>2</sub> emisyonuna etkisini analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları, yenilenebilir enerji tüketimi ve tarımsal katma değer karbon emisyonunu azaltmaktadır. Ayrıca, ASEAN ülkelerinde bu dönem için ÇKE hipotezi geçerli değildir.

Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketiminin çevresel bozulma üzerindeki etkisini çevresel Kuznets eğrisi hipotezi modelini kullanarak analiz eden çok az çalışma olduğu görülmektedir. Örneğin; Bölük ve Mert (2015) çalışmalarında Türkiye için 1961-2010 yıllarını kapsayan dönemde yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi, GSYH, GSYH'nin karesi ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisi ARDL sınır testi yöntemi kullanılarak incelenmiş ve analiz sonucunda yenilenebilir enerji üretiminin karbon emisyonunu azalttığı ve ÇKE hipotezinin geçerli olduğu görülmektedir. Pata (2018) çalışmasında toplam yenilenebilir enerji tüketimi, hidroelektrik enerji tüketimi, alternatif enerji tüketimi, finansal kalkınma, kentleşme, ekonomik büyüme ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisini Türkiye için 1974-2014 yıllarını kapsayan dönem için ÇKE hipotezi bağlamında analiz etmiştir. Zaman serisi analizi sonuçları, Türkiye'de yenilenebilir enerji tüketiminin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğunu ve ÇKE hipotezinin geçerli olduğunu göstermiştir. Bu çalışmalara bakıldığında Türkiye için tarım sektörü ve yenilenebilir enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışma olmadığı görülmektedir. Bu çalışma, literatürdeki bu açığı kapatmak için diğer değişkenlerin yanında tarım sektörünün çevresel etkilerini analiz etmeyi amaçlamaktadır.

### 3. Veri Seti ve Yöntem

Türkiye'de tarım sektörü, yenilenemez ve yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme, kentleşme oranı, ticari serbestleşme ve CO<sub>2</sub> emisyonu ilişkisinin araştırıldığı çalışmada, 1968-2014 yıllarını kapsayan dönem için yıllık veriler kullanılmıştır. Bu çalışmada, Ang (2007), Jebli ve Youssef (2017) ve Liu vd. (2017) çalışmalarını takiben kuadratik ÇKE hipotezi modelinden faydalanılmıştır. Çalışmada kullanılan serilerin doğal logaritmaları alındıktan sonra aşağıdaki gibi formüle edilmiştir:

$$\ln CO_t = \alpha_0 + \alpha_1 \ln AGR_t + \alpha_2 \ln GDP_t + \alpha_3 \ln GDPK_t + \alpha_4 \ln NREN_t + \alpha_5 \ln REN_t + \alpha_6 \ln TR_t + \alpha_7 \ln URB_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

Burada  $CO_t$  kişi başı karbondioksit emisyonunu (metrik ton cinsinden),  $AGR_t$  kişi başı reel tarımsal katma değeri (2010 yılı ABD doları cinsinden),  $GDP_t$  kişi başı reel GSYH'yi (2010 yılı ABD doları cinsinden),  $GDPK_t$  kişi başı reel GSYH'nin karesini 2010 yılı ABD doları cinsinden,  $NREN_t$  kişi başı yenilenemez enerji tüketimini (kömür, petrol ve doğal gaz tüketimi toplamı) (metrik ton cinsinden),  $REN_t$  kişi yenilenebilir enerji tüketimini (hidroelektrik, rüzgar, güneş ve biyokütle enerji toplamı) (metrik ton cinsinden),  $TR_t$  ticari açıklık oranını (mal ve hizmet ihracat ve ithalatının GSYH'deki payı) ve  $URB_t$  kentleşme oranını (kentte

yaşayan nüfusun toplam nüfusa oranı) temsil etmektedir. Yenilenemez ve yenilenebilir enerji tüketimi verileri BP (2018) veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan diğer veriler ise Dünya Bankası World Development Indicators (WDI) veri tabanından elde edilmiştir.

### 3.1. Birim Kök Testi

Herhangi bir eşbütünleşme analizine başlamadan önce, veri serilerin durağanlık özelliklerinin belirlenmesi amacıyla çeşitli birim kök testleri kullanılmaktadır. Enerji ekonomisi alanındaki birçok çalışmada durağanlık özelliklerinin belirlenmesi için ADF, Phillips-Perron ve KPSS testleri gibi geleneksel testler kullanılmıştır. Bu geleneksel birim kök testleri, durağanlık sonuçları üzerinde önemli bir etkiye sahip olan zaman serilerindeki bir yapısal kırılmaya izin vermemektedir. Serilerdeki yapısal kırılmaların göz ardı edilmesi sapmalı sonuçlara sebep olabilmektedir (Perron, 1989: 1363). Bu yüzden bu çalışmada serilerin durağanlık analizini yapmak için bir yapısal kırılmaya izin veren Zivot ve Andrews (1992) birim kök testi kullanılmıştır. Bu prosedür, serilerin hem düzeyde (Model A), hem eğimde (Model B), veya hem düzeyde hem de eğimde yapısal bir kırılmayla birlikte birim köklü olduğu sıfır hipotezini test eder. Zivot ve Andrews regresyon denklemleri ADF birim kök testininkine benzer, ancak farklı olarak bu denklemler  $DU_t$  ve  $DT_t$  terimlerini içermektedir.  $DU_t$  düzeydeki kırılma için kukla değişkeni,  $DT_t$  ise trendeki kırılma için kukla değişkeni ifade etmektedir.

$$\Delta y_t = c + \alpha y_{t-1} + \beta_t + \gamma DU_t + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + u_t \quad (\text{Model A}) \quad (2)$$

$$\Delta y_t = c + \alpha y_{t-1} + \beta_t + \vartheta DT_t + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + u_t \quad (\text{Model B}) \quad (3)$$

$$\Delta y_t = c + \alpha y_{t-1} + \beta_t + \gamma DU + \vartheta DT_t + \sum_{j=1}^k d_j \Delta y_{t-j} + u_t \quad (\text{Model C}) \quad (4)$$

### 3.2. Eşbütünleşme Testi

Ekonomik büyüme, tarımsal katma değer, yenilenemez ve yenilenebilir enerji tüketimi, kentleşme oranı, dışa açıklık oranı ve karbon emisyonu arasındaki uzun dönemli ilişkiyi analiz etmek için, Pesaran ve Shin (1998) ve Pesaran vd. (2001) tarafından önerilen ARDL sınır testi yaklaşımından faydalanılmıştır. ARDL modeli, Engle ve Granger (1987) ve Johansen ve Juselius (1990) tarafından geliştirilen diğer eşbütünleşme yöntemlerine kıyasla birkaç avantaja sahiptir. Pesaran vd. (2001)'e göre, ARDL modeli açıklayıcı değişkenler birim kök içersin ya da durağan olsun uzun dönemli ilişkileri analiz etmek için kullanılabilir. Ayrıca, ARDL testinin küçük örneklerde daha iyi sonuç vermesi ve içsellik sorununa karşı tutarlı sonuçlar vermesi de diğer avantajları olarak sayılabilir. Çalışmada, bağımlı değişkenin Zivot ve Andrews birim kök testi sonucu elde edilen kırılma tarihi de ARDL modeline dâhil edilmiştir. Bu doğrultuda, ARDL sınır testi denklemi aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned}
\Delta \ln CO_t = & \psi + \eta_0 \ln CO_{t-1} + \eta_1 \ln AGR_{t-1} + \eta_2 \ln GDP_{t-1} + \eta_3 \ln GDP^2_{t-1} + \\
& \eta_4 \ln NREN_{t-1} + \\
& \eta_5 \ln REN_{t-1} + \eta_6 \ln TR_{t-1} + \\
& \eta_7 \ln URB_{t-1} + \eta_{DUM73} + \sum_{j=1}^q \beta_{1j} \Delta \ln CO_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{2j} \Delta \ln AGR_{t-j} + \\
& \sum_{j=0}^q \beta_{3j} \Delta \ln GDP_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{4j} \Delta \ln GDP^2_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{5j} \Delta \ln NREN_{t-j} + \\
& \sum_{j=0}^q \beta_{6j} \Delta \ln REN_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{7j} \Delta \ln TR_{t-j} + \sum_{j=0}^q \beta_{8j} \Delta \ln TR_{t-j} + \\
& \sum_{j=0}^q \beta_{9j} \Delta \ln URB_{t-j} + \varepsilon_t
\end{aligned} \tag{5}$$

Denklemler 4'te,  $\psi$  ifadesi sabit terimi,  $q$  gecikme sayısını,  $\Delta$  fark alma işlemini ve  $\eta_{DUM73}$  ise bağımlı değişken için bulunan kırılma tarihi için kullanılan kukla değişkenini temsil etmektedir. Karbondioksit emisyonu, ekonomik büyüme, tarım sektörü, yenilenemez ve yenilenebilir enerji tüketimi, ticari serbestleşme ve kentleşme arasındaki uzun dönemli denge ilişkisini tespit etmek için değişkenlerin gecikmeli değerlerinin katsayılarının alt kümesinin ortak önemini test ederek F testi kullanılmıştır.

#### 4. Ampirik Bulgular

Ekonomik büyümenin, tarımsal katma değer, yenilenemez ve yenilenebilir enerji tüketiminin, kentleşmenin ve ticari serbestleşmenin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada öncelikle serilerin durağanlık süreçleri analiz edilmiştir. Çalışmada, serilerdeki olası yapısal kırılmaları tespit eden Zivot ve Andrews (1992) birim kök testi kullanılmıştır. Bir yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Zivot ve Andrews Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	t istatistiği	Kırılma tarihi
<b>lnCO</b>	-3.417	1973
<b>lnAGR</b>	-3.778	2002
<b>lnGDP</b>	-3.321	2002
<b>lnNREN</b>	-3.479	1973
<b>lnREN</b>	-3.699	1989
<b>lnURB</b>	-4.085	1990
<b>lnTR</b>	-3.027	1985
<b><math>\Delta \ln CO</math></b>	-6.661***	
<b><math>\Delta \ln AGR</math></b>	-6.525***	
<b><math>\Delta \ln GDP</math></b>	-6.542***	
<b><math>\Delta \ln NREN</math></b>	-6.921***	
<b><math>\Delta \ln REN</math></b>	-7.453***	
<b><math>\Delta \ln URB</math></b>	-4.576**	
<b><math>\Delta \ln TR</math></b>	-5.962***	

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı temsil etmektedir.



Zivot ve Andrews (1992) birim kök testi sonuçlarına göre, serilerin düzey değerlerinde birim kök içerdiği görülmektedir. Diğer yandan, serilerin fark değeri alındığında bir yapısal kırılma altında birim kök içerdiğini ifade eden boş hipotezin reddedildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bir yapısal kırılmaya izin veren birim kök testi sonuçlarına göre, serilerin I(1) düzeyinde bütünleşik olduğu görülmektedir. Bu durum seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin analiz edilebilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca, Tablo 1’de yer alan bağımlı değişkenin kırılma tarihi kukla değişken olarak modele dâhil edilmiştir

Durağanlık ön analizinden sonra, ARDL sınır testi yaklaşımının olası eşbütünleşme ilişkisinin tespiti için uygun olduğunu söylemek mümkündür. Analize dâhil edilen tüm değişkenler birinci farkta durağan I(1) olduğu için ARDL sınır testi kullanılmıştır. Değişkenlerin bütünleşme düzeyleri belirlendikten sonra, ARDL modelinin optimum gecikme uzunluğu Akaike bilgi kriterine göre seçilmiştir. Tablo 2’de ARDL sınır testi sonuçları verilmiştir. Test sonuçlarına göre, çalışmada analiz edilen model için hesaplanan F istatistiği %5 anlamlılık düzeyinde I(1) üst bandındaki kritik değerden büyük olduğu için modelde kullanılan değişkenler arasında eş bütünleşme ilişkisinin varlığı ispatlanmıştır.

**Tablo 2:** Sınır Testi Sonuçları

Model	Optimum gecikme uzunluğu	Kırılma tarihi	F-istatistiği
$CO = f(AGR, GDP, GDP2, NREN, REN, TR, URB)$	(1, 3, 1, 0, 0, 0, 0, 0)	1973	3.122**
Kritik değerler			
	%1	%5	%10
I(0)	2.62	2.11	1.85
I(1)	3.77	3.11	2.85

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı temsil etmektedir.

Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığı doğrulandıktan sonra bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki kısa dönem ve uzun dönem etkisini gösteren ARDL katsayı sonuçları ve bu kısa dönem ve uzun dönem katsayılarının istatistiki olarak sağlamlığını gösteren teşhis testleri sonuçları Tablo 3’te gösterilmektedir. Teşhis testi sonuçları, incelenen modelde hata terimlerinin normal dağılıma sahip olduğunu, hata terimlerinin sabit varyans varsayımını sağladığını, doğru fonksiyonel formun kullanıldığını ve otokorelasyon sorununun olmadığını göstermektedir. Ayrıca, Şekil 1 katsayılarının istikrarlı olup olmadığını gösteren CUSUM ve CUSUMQ testlerini göstermektedir. Bu sonuçlara göre katsayılarının incelenen dönemde istikrarlı oldukları gözlemlenmektedir.

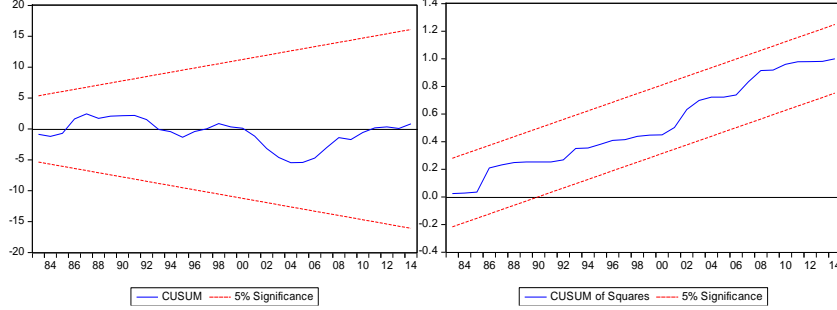
**Tablo 3:** ARDL Katsayı Tahmini Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Olasılık değeri
<b>Kısa dönem</b>		
lnAGR	0.223*	0.054
lnGDP	11.057***	0.000
lnGDP2	-0.597***	0.000
lnNREN	0.715***	0.000
lnREN	-0.038**	0.042
lnTR	0.049**	0.019
lnURB	0.450*	0.088
DUM <sub>73</sub>	0.003	0.866
ECT(-1)	-1.057***	0.000
<b>Uzun dönem</b>		
lnAGR	0.957***	0.000
lnGDP	9.630***	0.001
lnGDP2	-0.531***	0.001
lnNREN	0.639***	0.000
lnREN	-0.026	0.105
lnTR	0.056**	0.022
lnURB	0.353**	0.016
DUM <sub>73</sub>	-0.023	0.253
<b>Teşhis testleri</b>		
Serial	0.034	0.966
Normality	1.533	0.464
Ramsey	0.023	0.880
ARCH	0.708	0.404
CUSUM	İstikrarlı	İstikrarlı
CUSUMQ	İstikrarlı	İstikrarlı

Not: \*\*\*, \*\* ve \* sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı temsil etmektedir.

Modelde kullanılan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini gösteren kısa dönem ve uzun dönem katsayılarının istatistiki olarak sağlamlığını gösteren ön testlerin, gerekli varsayımları sağladığını doğruladıktan sonra Tablo 3'te verilen ARDL kısa ve uzun dönem katsayılarını yorumlayabiliriz. ARDL kısa dönem sonuçlarına göre, tarım sektörünün, ekonomik büyümenin, yenilenemez enerji tüketiminin, ticari serbestleşmenin ve kentleşmenin CO<sub>2</sub> emisyonunu artırdığı görülmektedir. Diğer yandan, kısa dönemde yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonunu azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Uzun dönem sonuçları incelendiğinde, benzer şekilde tarımsal katma değer, ekonomik büyümenin, yenilenemez enerji tüketiminin, dışa açıklık oranının ve kentleşmenin karbondioksit emisyonunu artırdığı görülmektedir.

Şekil 1: CUSUM ve CUSUMQ Testi Sonuçları



Bununla birlikte, ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasındaki ters-U şeklindeki bir ilişkinin varlığını iddia eden ÇKE hipotezinin geçerli olduğu sonucuna da ulaşılmıştır. Kısa dönemde karbon emisyonunu azaltıcı bir etkiye sahip olan yenilenebilir enerji tüketiminin, uzun dönemde istatistiki olarak anlamsız olduğu görülmektedir. Modele bağımlı değişkenin kırılma yılı olarak dâhil edilen kukla değişkeninin ise hem kısa dönemde hem de uzun dönemde istatistiksel olarak anlamsız olduğu sonucuna varılmıştır.

## 5. Sonuç

Bu çalışmada ARDL sınır testi yaklaşımı kullanılarak, 1968-2014 yıllarını kapsayan dönem için Türkiye’de tarım sektörünün, ekonomik büyümenin, yenilenebilir ve yenilenemez enerji tüketiminin, ticari serbestleşmenin ve kentleşmenin CO<sub>2</sub> emisyonu üzerindeki etkisinin açıklanması hedeflenmektedir. Ayrıca ÇKE hipotezinin geçerliliği test edilmiştir. Çalışmada serilerdeki olası bir yapısal kırılmayı göz ardı etmemek için durağanlık analizi, içsel olarak bir yapısal kırılmaya izin veren Zivot ve Andrews (1992) birim kök testi kullanılarak yapılmıştır. Birim kök testi sonucu bağımlı değişken için elde edilen yapısal kırılma tarihi kukla değişken olarak modele dâhil edilmiş ve etkileri incelenmiştir.

Analiz sonuçları incelendiğinde serilerin I(1) düzeyinde bütünleşik olduğu ve daha sonra yapılan ARDL sınır testi sonuçlarına göre seriler arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı doğrulanmıştır. ARDL kısa dönem ve uzun dönem katsayı tahmini sonuçlarına göre, tarım sektörünün hem kısa hem de uzun dönemde CO<sub>2</sub> emisyonunu artırıcı bir etkisinin olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, yenilenemez enerji tüketimi, ticari serbestleşme ve kentleşmenin hem kısa hem de uzun dönemde çevre kirliliği göstergesi olarak kullanılan karbondioksit emisyonunu artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer yandan, yenilenebilir enerji tüketimi kısa dönemde karbon emisyonunu azaltıcı bir etkiye sahipken uzun dönemde katsayısının negatif ama istatistiki olarak anlamsız olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, Türkiye’de yenilenebilir enerji kullanımının uzun dönemde optimum düzeye ulaşmadığı şeklinde yorumlanabilir. Bağımlı değişkenin kırılma tarihi olan 1973 yılı için kullanılan kukla değişkeninin hem kısa hem de uzun dönemde istatistiksel olarak etkisiz olduğu görülmektedir. Ayrıca, ekonomik büyüme ile çevre kirliliği arasındaki ters-U şeklindeki ilişkiyi analiz

etmek için modele dâhil edilen kişi başı reel GSYH'nin ve karesinin katsayıları incelendiğinde, ÇKE hipotezinin geçerli olduğu doğrulanmıştır.

Elde edilen bulgular ışığında, hükümetin sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda küresel ısınma ve iklim değişikliği sorunlarıyla etkin mücadele edebilmesi ve enerjide dışa bağımlılığı azaltabilmesi için yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırımları artırması ve özel sektörü daha fazla yatırım için teşvik edecek politikalar oluşturması gerekmektedir. Türkiye'de tarım sektörünün küresel ısınmayı artırıcı etkisini azaltabilmek için hükümetin tarım sektöründe çevre dostu politikalar uygulaması gerekmektedir. Hükümetin, Bayrakçı ve Koçar (2012) çalışmasında bahsedilen tarımsal faaliyetlerde güneş, jeotermal ve rüzgâr enerjisinden faydalanılması konusunda çiftçileri yönlendirmesi ve teşvik etmesi gerekmektedir. Ayrıca, kentleşmenin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için çevre dostu kentleşme planları hazırlayıp, kentlerde yenilenebilir enerji tüketimini teşvik eden politikalar izlemelidir.

#### **Kaynakça**

- Bayrakçı, A. G. ve Koçar, G. (2012). Utilization of renewable energies in Turkey's agriculture. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 618-633.
- Ben Jebli, M. ve Ben Youssef, S. (2017). Renewable energy consumption and agriculture: evidence for cointegration and Granger causality for Tunisian economy. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 24(2), 149-158.
- Bento, J. P. C. ve Moutinho, V. (2016). CO2 emissions, non-renewable and renewable electricity production, economic growth, and international trade in Italy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 55, 142-155.
- Bhattacharya, M., Churchill, S. A. ve Paramati, S. R. (2017). The dynamic impact of renewable energy and institutions on economic output and CO2 emissions across regions. *Renewable Energy*, 111, 157-167.
- Bilgili, F., Koçak, E. ve Bulut, Ü. (2016). The dynamic impact of renewable energy consumption on CO2 emissions: a revisited Environmental Kuznets Curve approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 838-845.
- Bölük, G. ve Mert, M. (2014). Fossil & renewable energy consumption, GHGs (greenhouse gases) and economic growth: Evidence from a panel of EU (European Union) countries. *Energy*, 74, 439-446.
- Bölük, G. ve Mert, M. (2015). The renewable energy, growth and environmental Kuznets curve in Turkey: An ARDL approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 587-595.
- BP. (2018). Statistical Review of World Energy. London, UK.

- Chen, Y., Wang, Z. ve Zhong, Z. (2019). CO2 emissions, economic growth, renewable and non-renewable energy production and foreign trade in China. *Renewable Energy*, 131, 208-216.
- Destek, M. A., Ulucak, R. ve Dogan, E. (2018). Analyzing the environmental Kuznets curve for the EU countries: the role of ecological footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(29), 29387-29396.
- Dogan, E. ve Ozturk, I. (2017). The influence of renewable and non-renewable energy consumption and real income on CO2 emissions in the USA: evidence from structural break tests. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(11), 10846-10854.
- Dong, K., Sun, R. ve Hochman, G. (2017). Do natural gas and renewable energy consumption lead to less CO2 emission? Empirical evidence from a panel of BRICS countries. *Energy*, 141, 1466-1478.
- Engle, R. F. ve Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 251-276.
- Inglesi-Lotz, R. ve Dogan, E. (2018). The role of renewable versus non-renewable energy to the level of CO2 emissions a panel analysis of sub-Saharan Africa's Big 10 electricity generators. *Renewable Energy*, 123, 36-43.
- Invest in Turkey. (2019). Turkish Agri-Food Industry outlook. Erişim Adresi <https://www.invest.gov.tr/en/publications/lists/investpublications/agrofood-industry.pdf>
- IPCC. (2014). Working Group III contribution to the IPCC Fifth Assessment Report. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>.
- Jebli, M. B. ve Youssef, S. B. (2017). The role of renewable energy and agriculture in reducing CO2 emissions: Evidence for North Africa countries. *Ecological Indicators*, 74, 295-301.
- Johansen, S. ve Juselius, K. (1990). *Some structural hypotheses in a multivariate cointegration analysis of the purchasing power parity and the uncovered interest parity for UK* (No. 90-05).
- Liu, X., Zhang, S. ve Bae, J. (2017). The impact of renewable energy and agriculture on carbon dioxide emissions: investigating the environmental Kuznets curve in four selected ASEAN countries. *Journal of Cleaner Production*, 164, 1239-1247.
- Paramati, S. R., Mo, D. ve Gupta, R. (2017). The effects of stock market growth and renewable energy use on CO2 emissions: evidence from G20 countries. *Energy Economics*, 66, 360-371.

- Pata, U. K. (2018). Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO2 emissions in Turkey: testing EKC hypothesis with structural breaks. *Journal of Cleaner Production*, 187, 770-779.
- Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1361-1401.
- Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1998). An autoregressive distributed-lag modelling approach to cointegration analysis. *Econometric Society Monographs*, 31, 371-413.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Reynolds, L. ve Wenzlau, S. (2012). Climate-Friendly Agriculture and Renewable Energy: Working Hand-in-Hand toward Climate Mitigation. *Worldwatch Institute. ed.*
- Sinha, A. ve Shahbaz, M. (2018). Estimation of Environmental Kuznets Curve for CO2 emission: Role of renewable energy generation in India. *Renewable energy*, 119, 703-711.
- Waheed, R., Chang, D., Sarwar, S., & Chen, W. (2018). Forest, agriculture, renewable energy, and CO2 emission. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4231-4238.
- WDI .(2018). World Development Indicators, World Bank.
- Zivot, E. ve Andrews, D. W. K. (2002). Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(1), 25-44.

## Türkiye’de Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Karbon Emisyonu ve İktisadi Büyüme: Veriye Dayalı Bir Analiz

Araştırma Makalesi /Research Article

Muhammed BENLİ<sup>1</sup>

**ÖZ:** Doğrudan yabancı yatırımların ülkelerin kalkınmalarında oynadığı önemli rolün ötesinde, literatürde üzerinde sıkça durulan bir diğer konu ise, doğrudan yabancı yatırımların enerji tüketimi üzerindeki etkisi ve çevresel sonuçlarıdır. Bu çalışmada, 1974 – 2014 dönemi için Türkiye’de doğrudan yabancı yatırımlar, karbon emisyonu, enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve bazı diğer ekonomik değişkenler arasındaki tümevarımlı nedensel çıkarım şablonları, Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar (DAGs) metodu kullanılarak incelenmiştir. Böylece çalışmada, değişkenler arasındaki dolaylı ve dolaysız nedenselliklerin ve doğrudan yabancı yatırımların çevresel etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Elde edilen DAGs şablonları, doğrudan yabancı yatırımların dolaylı olarak dış ticaret üzerinden karbon emisyonlarını tetiklediğini, karbon emisyonları ve enerji tüketiminin ise ekonomik büyümeyi takip ettiğini ortaya koymaktadır. DAG şablonları ayrıca, kirliliğin, enerji tüketiminin doğrudan bir belirleyicisi olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğrudan Yabancı Yatırım, CO<sub>2</sub> Emisyonu, Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar

**JEL Kodları:** F18, F64, C60

## Foreign Direct Investment, Carbon Emission and Economic Growth in Turkey: A Data Driven Analysis

**ABSTRACT:** Beyond the important role of foreign direct investments in the development of countries, the impact of foreign direct investment on energy consumption and its environmental consequences are also of interest in the literature. In this study, we empirically examine the causal patterns among foreign direct investment, CO<sub>2</sub> emissions, economic growth, and some other economic factors in Turkey for the period 1974 – 2014 using Directed Acyclic Graphs (DAGs). In doing so, in this study, we attempt to shed light on both the direct and indirect causation between these factors and the environmental effects of foreign direct investment. The resulting DAG patterns suggest that foreign direct investment has an indirect effect on CO<sub>2</sub> emissions through an intermediate variable, trade, whereas both carbon emissions and energy consumption follows economic growth. The DAGs pattern also signifies that pollution is a significant determinant of energy consumption.

**Keywords:** Foreign Direct Investment, CO<sub>2</sub> Emission, Directed Acyclic Graphs

**JEL Codes:** F18, F64, C60

Geliş Tarihi / Received: 10/09/2019

Kabul Tarihi / Accepted: 22/01/2020

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üye., Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, muhammed.benli@bilecik.edu.tr, orcid.org/0000-0001-6486-8739

## 1. Giriş

Doğrudan yabancı sermaye yatırımları, sermayenin ev sahibi ülkelere girişiyle yeni iş imkanlarının ortaya çıkması ve gelirlerin artışında kritik bir rol oynamakla birlikte, beşeri sermayenin ülkelerarası transferine imkan vererek yeni teknolojilerin ve yönetsel becerilerin bu ülkelere aktarılmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle, iktisadi büyüme hedeflerinin gerçekleştirilmesinde önemli dinamiklerden birisi olan doğrudan yabancı sermaye akımları, başta sermaye yetersizliği olan ülkeler olmak üzere, gelişmekte olan ekonomilerin başlıca rekabet alanlarından birisi olmuştur. 1980’li yıllardan itibaren ortaya çıkan finansal liberalizasyon hareketleri ve sermaye piyasalarının entegrasyon süreci, teknolojik gelişmelerin de katkısıyla birlikte yüzyılın sonlarına doğru hızlanmış, özellikle gelişmekte olan ekonomiler, yabancı doğrudan yatırımları çekmek adına köklü politika değişikliklerine başvurmuştur. Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) Dünya Yatırım Raporu (2019)’a göre, 1982’de 57 milyar dolar olan küresel doğrudan yabancı sermaye girişleri, 2018 yılında 1.3 trilyon dolara ulaşmıştır (son küresel ekonomik ve finansal krizler nedeniyle önemli bir daralmayla 2015’teki 1.92 trilyon dolarlık zirveden düşmüştür). Gelişmekte olan ekonomiler, 2018 yılı doğrudan yabancı sermaye girişlerinin yüzde 54’ünü oluştururken, küresel doğrudan yabancı yatırım iç stokları 2017 yılında yaklaşık 31.5 trilyon dolara ulaşmış ve gelişmekte olan ekonomilerin 2000’li yılların başında yaklaşık yüzde 20 olan toplam içerisindeki payı, ucuz işgücü, hammadde ve uygun yatırım ortamları sayesinde yüzde 33’e yükselmiştir.

Ancak, küreselleşmenin diğer birçok yönünde olduğu gibi, artan doğrudan yabancı sermaye girişlerinin enerji tüketimi üzerindeki etkisi ve çevresel sonuçları da teorik ve ampirik literatürde üzerinde sıkça durulan önemli tartışma alanlarından birisi haline gelmiştir. Paris Anlaşması’nda belirlenen keskin azaltma hedeflerinin aksine, 2018 yılında küresel enerji tüketimi yüzde 2.3 artış göstermiş (2010-2018 dönemi ortalama artış hızının yaklaşık iki katı), enerji tüketimine bağlı karbon emisyonları ise 2018 yılında yüzde 1.7 oranında artış kaydetmiş (2010 – 2018 dönemi ortalama artış hızından daha yüksek ve 2013 yılından bu yana en yüksek büyüme hızı) ve 33.1 gigatona ulaşmıştır (Uluslararası Enerji Ajansı Küresel Enerji ve CO2 Durumu Raporu, 2019).

Bu bilgiler ışığında, küresel ekonomideki büyümenin çevresel sonuçlarının özellikle 2000’li yıllardan sonra ulusal ve uluslararası politikaların bir parçası haline gelmesi, teorik ve ampirik literatürde çokça tartışılan bir konu olarak karşımıza çıkması şaşırtıcı değildir. Bu kapsamda, birbiriyle çelişen iki farklı hipotezden bahsedilebilir. Bir görüşe (“kirlilik sığınağı hipotezi”) göre özellikle gelişmekte olan ekonomilerin ekonomik büyümelerini desteklemek adına doğrudan yabancı yatırımları çekme yarışı, çevreci politika uygulamalarının esnetilmesi ve gelişmiş ülkelerde nispi olarak daha sıkı çevre standartlarına tabi olan yatırımların, dolayısıyla da çevresel sorunların, bu bölgelere doğru kaydırılması sonucunu doğurmaktadır. Bu bağlamda, artan üretim oranlarıyla



birlikte yükselen enerji ihtiyacı ve bunun doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan çevresel sorunlar ekolojiyi tehdit ettiği kadar, bu sorunların bertaraf edilmesi adına gelecekte katlanılması gereken potansiyel maliyetleri de beraberinde getirdiği ve ekonomilerin büyüme ve refah düzeyini tehdit ettiği söylenebilir. Diğer bir görüşe (“kirlilik hale hipotezi”) göre ise doğrudan yabancı yatırımlar ev sahibi ülkelerde enerji tasarrufunu ve yenilenebilir enerjilerin kullanımını teşvik etmekte, enerji talebini azaltmakta, çevre dostu teknolojiler temin etmekte ve böylece çevresel bozulmaların azalmasını sağlamaktadır. Bu bakımdan doğrudan yabancı yatırımlar, enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkilerin doğru tespit edilmesi ve buna ilişkin iktisadi politikaların verimli bir analizi kritik bir önem arz etmektedir. Bahsi geçen değişkenler arasındaki ilişkiler özelinde tüm ülkeler veya belirli bir grup ülke için geçerli bir sonuç ortaya koymak oldukça zor görünmekle birlikte, ülke bazında yapılan analizlerin daha çok ön plana çıktığını söyleyebiliriz. Bu kapsamda Türkiye, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının çevresel sonuçlarının değerlendirilebileceği uygun bir inceleme alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’de, özellikle 1980’lerden sonra yabancı sermaye akımlarını düzenleyen kanun ve politikaların revize edilmesi suretiyle önü açılmaya çalışılan doğrudan yabancı sermaye girişleri, 2001 yılına kadar sembolik düzeyde kalmış ve 1 milyar doların altında seyretmiştir. 2001 yılında Uluslararası Para Fonu (IMF) tarafından da desteklenen Güçlü Ekonomiye Geçiş Programı’nın uygulanmaya başlaması, 2003 yılında çıkarılan 4875 sayılı Doğrudan Yabancı Yatırım Kanunu ile getirilen yenilikler ve 2004 yılında Avrupa Birliği (AB) ile üyelik müzakerelerinin resmen başlaması ile birlikte yukarı yönlü bir ivme yakalayan ve 2000 yılında 982 milyon dolar olan doğrudan yabancı sermaye girişleri, 2007’de 22 milyar doları aşmıştır. 2008-2009 global krizinin etkisiyle sert bir düşüş yaşayan yabancı sermaye girişi, krizin etkilerinin hafiflemesiyle birlikte dalgalı bir seyir izlemesine rağmen, 2015 yılında 17.6 milyar dolara ulaşmıştır. Ancak özellikle Temmuz 2016 darbe girişimi sonrası ortaya çıkan siyasi havanın etkisiyle 2016 yılındaki sert düşüşün ardından, 2017 yılında 11 milyar dolara gerileyen doğrudan yabancı sermaye girişleri, 2018 yılında toparlanarak 13 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Suudi Arabistan’la birlikte Batı Asya’daki en büyük doğrudan yabancı sermaye alıcılarından birisi olan Türkiye, bu bölgedeki doğrudan yabancı sermaye girişlerinin yüzde 25’inden fazlasına ev sahipliği yapmaktadır (UNCTAD, 2018 ve 2019). Türkiye’de doğrudan yabancı sermaye girişlerinin ivme kazandığı son 20 yıllık dönem, aynı zamanda enerji tüketimi ve sera gazı emisyon oranlarının hızla arttığı bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, Türkiye’de 1990 yılında yaklaşık 219 milyon ton karbondioksit eşdeğeri olan toplam sera gazı emisyonu, 2017 yılında yaklaşık 526 milyon tona yükselerek yüzde 140 artış göstermiştir (1990-2000 dönemindeki artış yüzde 36, 2000-2017 arası dönemdeki artış ise yüzde 87’dir). Verilere göre, aynı dönem içerisinde kişi başı karbondioksit eşdeğer emisyonu 4 tondan 6.6 tona yükselmiştir (en büyük payı yüzde 72.2 ile enerji kaynaklı emisyon oluşturmaktadır). Dünya Bankası’nın Dünya Kalkınma Göstergeleri (World Development Indicators – WDI) verilerine

göre ise, sera gazlarının en büyük bölümünü oluşturan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonları, 1990-2014 döneminde yüzde 137'lik bir artış göstermiş, kişi başı karbon emisyonu 1.66 kat artarak 4.48 metrik tona yükselmiştir. Kişi başı birincil enerji tüketimi ise aynı dönemde 1.69 kat artarak yaklaşık 1574 kilogram petrol eşdeğerine ulaşmıştır.

Özet olarak Türkiye, son dönemde uyguladığı yapısal reformlar ve ekonomik büyüme performansı ile doğrudan yabancı sermaye akımlarının hedef ülkelerinden birisi haline gelmiştir. Nitekim, Ernst ve Young'ın (2019) Avrupa Ülke Çekiciliği Araştırması'na göre, Türk lirasının belirgin bir şekilde değer kaybetmesine ve siyasi belirsizlik baskısına rağmen, sahip olduğu güçlü sanayisi ve ucuz vasıflı işgücüsüyle, 2019 yılı itibarıyla doğrudan yabancı yatırım açısından Avrupa'nın en popüler yedinci ülkesi konumundadır. Ancak Türkiye, sera gazı emisyonlarında en büyük sorumluluğa sahip ülkeler arasında olmamakla birlikte, emisyonlarını hızla artıran bir ülke konumundadır. Bu kapsamda özellikle son yıllarda, Türkiye'nin bahsi geçen hususlar açısından nerede durduğunu analiz eden çalışmaların sayısı belirgin bir artış göstermiştir. Bir sonraki bölümde detaylandırılacak olan bu çalışmalardan farklı olarak, mevcut analiz, Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar (DAGs) yardımıyla tümevarımlı nedensel çıkarım şablonları oluşturarak, değişkenler arasındaki ilişkiler hakkında önsel varsayımlar yapmadan Türkiye'de doğrudan yabancı sermaye yatırımları, karbon emisyonu, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellikleri ve doğrudan yabancı yatırımların çevresel etkilerini ortaya koymaktadır. Böylece, mevcut ampirik literatüre metodolojik bir katkı sağlayarak, çevresel düzenlemeler ve yatırım stratejileri konusunda politika yapıcılara hedef gösterilmesi amaçlanmaktadır.

## 2. Literatür Çalışmaları

Doğrudan yabancı yatırımlar/dış ticaret hacmi, enerji tüketimi, CO<sub>2</sub> emisyonu ve gelir/iktisadi büyüme arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar genel olarak beş ayrı grupta sınıflandırılabilir. İlk gruptaki çalışmalar daha çok çevre bozulmaları ve iktisadi büyüme arasındaki ilişkilerin Çevresel Kuznets Eğrisi (ÇKE) hipotezini destekleyip desteklemediği üzerine yapılan çalışmalardan oluşmaktadır. ÇKE hipotezine göre gelir ve çevresel bozulma arasında ters U şeklinde bir ilişki mevcut olup kişi başına düşen CO<sub>2</sub> (veya diğer bir sera gazı) salınımı iktisadi kalkınmanın ilk aşamalarında artmakta; kişi başına düşen gelirin belirli bir seviyeye ulaşmasıyla birlikte ters yönlü bir ilişki ortaya çıkmaktadır. Genel olarak bu kategoride yer alan çalışmaların kullandıkları metodolojiler ve elde ettikleri sonuçlar itibarıyla çeşitlilik gösterdiği söylenilebilir (bkz. Selden ve Song, 1994; Grossman ve Krueger, 1995; Holtz-Eakin ve Selden, 1995; Roberts ve Grimes, 1997; Suri ve Chapman, 1998; Galeotti vd., 2006; Ang, 2007; Cole, 2005; Richmond ve Kaufmann, 2006; Jinke vd., 2008; Managi ve Jena, 2008; Aslanidis ve Iranzo, 2009; Narayan ve Narayan, 2010; Kijima vd., 2010; Iwata, Okada vd.,

2010; Saboori vd., 2012; Zanin ve Marra, 2012; Osabuohien, Efobu vd., 2014; Aye ve Edoja, 2017; Özokçu ve Özdemir, 2017; Acar vd., 2018).

İkinci grup çalışmalar, ağırlıklı olarak enerji tüketimi ve kirlilik arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalardan oluşmaktadır. Çoğu zaman ekonomik büyüme/gelir değişkeni de analize dahil edilerek çok değişkenli modeller kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, çalışmaların hem örneklem hem de zaman periyodu ve kullanılan metodolojiler açısından farklılık arz etmesi sebebiyle çeşitlilik göstermektedir (bkz. Squalli, 2007; Zhang ve Cheng, 2009; Soytaş ve Sarı, 2009; Öztürk ve Acaravcı, 2010; Arouri vd., 2012; Bölük ve Mert, 2014 ve 2015; Akpan ve Akpan, 2012; Bloch vd., 2012; Saboori ve Sulaiman, 2013; Salahuddin ve Gow, 2014; Saidi ve Hammami, 2015; Wang vd., 2016; Magazzino, 2016).

Enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasındaki nedenselliğin varlığını ve yönünü ortaya koyan çalışmalar ise üçüncü grubu oluşturmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmaların sayısı oldukça fazla olmakla birlikte, sonuçları itibarıyla farklılık gösterdikleri ve hatta birbirleriyle çeliştikleri ifade edilebilir (bkz. Kraft ve Kraft, 1978; Akarca ve Long, 1979; Yu ve Choi, 1985; Erol ve Yu, 1987; Abosedra ve Baghestani, 1991; Stern, 1993 ve 2000; Masih ve Masih, 1996; Zarnikau, 1997; Yuan vd., 2008; Belloumi, 2009; Hondroyiannisa vd., 2002; Soytaş ve Sarı, 2003 ve 2006; Ghali ve El-Sakka, 2004; Paul ve Bhattacharya, 2004; Lee ve Chang, 2005 ve 2008; Narayan ve Smyth, 2007; Akinlo, 2008; Huang vd., 2008; Apergis ve Payne, 2009; Bartleet ve Gounder, 2010; Tsani, 2010; Belke vd., 2011; Shahbaz vd., 2012; Farhani ve Rejeb, 2012; Herrerias vd., 2013; Arora ve Shi, 2016).

Dördüncü gruptaki çalışmalar ise uluslararası ticaret ve sabit sermaye akımları ile çevre bozulmaları arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmalardır. Bu kapsamda ortaya atılan başlıca iki hipotez ise yukarıda bahsi geçen Kirlilik Hale Hipotezi ve Kirlilik Sığınağı Hipotezidir. Ampirik literatürde her iki hipotezi de destekleyen çok sayıda çalışma vardır. Kirlilik sığınağı (cenneti) hipotezini destekleyen çalışmalara Birdsall ve Wheeler (1993), van Beers ve van den Bergh (1997), List ve Co (2000), Grimes ve Kentor (2003), Hoffmann vd. (2005) gibi çalışmalar örnek verilebilir. Porter ve van der Linde (1995), Letchumanan ve Kodama (2000), Eskeland ve Harrison (2003), Akın (2014) gibi çalışmalar ise Kirlilik Hale Hipotezini destekleyen bulgulara ulaşmışlardır. Literatürde uluslararası şirketlerin, katı çevresel düzenlemelerin olduğu gelişmiş ülkelere ziyade, yatırım tercihlerini, maliyetleri azaltmak adına çevresel düzenlemelerin daha gevşek olduğu gelişmekte olan ülkelere yana kullandıklarına dair baskın bir görüş olduğunu belirtebiliriz. Genel olarak, uluslararası firmaların doğası ve motivasyonuna bağlı olarak doğrudan yatırımların kirliliği arttırabileceği yorumu yapılabilir.

Beşinci grup ise bahsi geçen bütün değişkenlerin (doğrudan yabancı yatırım/ticaret, ekonomik büyüme/gelir, enerji tüketimi, çevre bozulmaları) arasındaki ilişkilerin çok değişkenli bir model içerisinde analize tabi tutulduğu

çalışmaları kapsamaktadır (Pao ve Tsai, 2011; Jayanthakumaran vd., 2012; Chandran ve Tang, 2013; Lee, 2013; Kohler, 2013; Bouttabba, 2014; Lau vd., 2014; Khachoo ve Sofi, 2014; Kiviyiro ve Arminen, 2014; Linh ve Lin, 2014; Tang ve Tan, 2015; Öztürk ve Öz, 2016).

Halıcıoğlu (2009), 1960-2005 dönemi için Türkiye’de karbon emisyonları, enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret arasındaki dinamik nedensel ilişkileri araştırmıştır. Sınır testi sonuçları, uzun dönemde karbon emisyonlarının belirleyicilerinin enerji tüketimi, gelir ve dış ticaret olduğunu, gelirin uzun dönem belirleyicilerinin ise karbon emisyonları, enerji tüketimi ve dış ticaret olduğunu işaret etmektedir. Bunun yanında, ampirik sonuçlar, gelirin karbon emisyonlarını açıklamada en anlamlı değişken olduğunu ortaya koymaktadır.

Pao ve Tsai (2011), panel eş bütünleşme ve Granger nedensellik testlerini kullanarak BRIC (Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin) ülkelerinde doğrudan yabancı yatırım, GSYİH, enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkileri 1980 – 2007 dönemi için (Rusya için 1992 – 2007) analize tabi tutmuştur. Elde edilen sonuçlar, uzun dönemde, karbon emisyonlarının enerji tüketimine elastik, doğrudan yabancı yatırımlara ise inelastik olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, ÇKE hipotezini destekler bulgulara ulaşılmakla birlikte; nedensellik testi sonuçları, karbon emisyonları ve doğrudan yabancı yatırım, hasıla ve emisyonlar, hasıla ve enerji tüketimi arasında güçlü bir iki yönlü nedensellik olduğunu ve hasıladan doğrudan yabancı yatırımlara ve enerji tüketiminden emisyonlara doğru ise tek yönlü bir nedensellik olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, aynı zamanda kirlilik sığmağı hipotezi, kirlilik hale hipotezi ve ölçek etkisini desteklemektedir.

Jayanthakumaran vd. (2012), CO<sub>2</sub> emisyonu, enerji tüketimi, hasıla ve uluslararası ticaret arasındaki uzun ve kısa dönem ilişkiler açısından sınır testi yaklaşımı ve Otoregresif Dağıtılmış Gecikme Modeli (ARDL) metodolojisini kullanarak Çin ve Hindistan’ı kıyaslamaktadır. Elde edilen sonuçlar Çin’de karbon emisyonlarının yapısal değişimler, kişi başına gelir ve enerji tüketiminden etkilendiğini ortaya koymaktadır. Hindistan’da ise, kayıt dışı ekonominin Çin’e nazaran çok daha büyük olması hasebiyle, yapısal değişimle karbon emisyonu arasında benzer bir bağlantı bulunamamıştır. Yazarlara göre, Hindistan az miktarda enerji tüketen ve uluslararası pazarlarda rekabet şansı olmayan çok sayıda küçük işletmeye sahiptir. Bu nedenle, birbiriyle çelişen bu senaryoları anlamak, bu iki ülkeyi etkileyen iklim değişikliği üzerinde uluslararası bir uzlaşmaya varılması açısından elzemdir.

Chandran ve Tang (2013) eşbütünleşme ve Granger nedensellik metodlarını kullanarak ASEAN (Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği - Endonezya, Malezya, Tayland, Filipinler, Singapur, Bruney, Vietnam, Laos, Myanmar ve Kamboçya) 5 ülkeleri için ulaşım sektörü enerji tüketimi ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının CO<sub>2</sub> emisyonları üzerindeki etkilerini ve ayrıca ÇKE hipotezinin geçerliliğini araştırmışlardır. Araştırma sonuçları karbon emisyonları ve belirleyici faktörlerinin sadece Endonezya, Malezya ve Tayland’da eşbütünleşik

olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada uzun dönem esneklik tahmini yapılarak hasıla ve ulaşım sektörü enerji tüketiminin karbon emisyonlarını etkilediği ancak doğrudan yabancı yatırımların etkisinin anlamsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yazarlar, iktisadi büyüme her ne kadar ASEAN 5 ülkelerinde karbon salınımlarında daha büyük bir role sahip olsa da ÇKE hipotezinin bu ekonomilere (özellikle Endonezya, Malezya ve Tayland için) uyarlanamayacağını belirtmişlerdir. Bunlara ek olarak, uzun dönemde, Endonezya ve Tayland için iktisadi büyüme ve karbon salınımları arasında iki yönlü nedensellik, Malezya için ise GSYİH'den karbon emisyonlarına doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu sonucuna ulaşılmış, Tayland ve Malezya için ulaşım sektörü enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar ve karbon salınımları arasında iki yönlü nedensellikler olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmaya göre, acil bir politika seçeneği olarak, ulaşım sektörü enerji tüketiminin kontrolü, karbon salınımlarının önemli ölçüde azalmasını sağlayabilir. Ancak bu Malezya ve Endonezya'da iktisadi büyüme sürecini yavaşlatabilir. Bu nedenle çalışmada alternatif olarak politika yapıcılar tarafından enerji verimli ulaşım sistemleri üzerinde durulması gerektiği ve fosil yakıt tüketiminin minimuma indirilmesi önerilmektedir.

Lee (2013), Yirmiler Grubu (G20)'de yer alan 19 ülkede 1971-2009 dönemi için, eşbütünleşme testlerini kullanarak doğrudan yabancı yatırım, temiz enerji kullanımı, karbon emisyonları ve ekonomik büyüme arasındaki uzun dönem ilişkilerini araştırmıştır. Test sonuçları, doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyümede önemli bir rol oynadığı ve ekonomik büyümenin, CO<sub>2</sub> salınımlarını artırıcı etkisini sınırladığını ortaya koymaktadır. Çalışmada, doğrudan yabancı yatırımları ile temiz enerji kullanımı arasında istatistiki olarak anlamlı doğrudan bir ilişki tespit edilememiştir.

Kohler (2013), ARDL metodu yardımıyla Güney Afrika için ticaret serbestisinin enerji tüketimi, emisyonlar ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerde oynadığı rolü tartışmaktadır. Araştırma sonuçları çevre kalitesi, kişi başına enerji kullanımı ve dış ticaret arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışma, kişi başına enerji kullanımının karbon salınımını arttırdığını, ancak artan ticaret hacminin bu emisyonları azalttığını destekler sonuçlara ulaşmıştır. Ayrıca, Granger nedensellik testi sonuçları kişi başına enerji kullanımı ile karbon emisyonları arasında iki yönlü bir ilişki olduğunu teyit etmektedir. Çalışmaya göre, her ne kadar sonuçlar ticaret ve kişi başına gelir ile ticaret ve kişi başına enerji kullanımı arasında iki yönlü nedensellikleri işaret etse de, Güney Afrika'da ticaret serbestisi ne uzun dönem kirlilik yoğun faaliyetlere ne de yüksek emisyon değerlerine katkıda bulunmamıştır.

Bouttabba (2014) Hindistan'ı konu aldığı çalışmasında karbon emisyonları, finansal gelişim, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve ticaret serbestisi arasındaki nedensellik ilişkilerinin varlığı ve yönü üzerinde durmuştur. Elde edilen bulgular bahsi geçen değişkenler arasında uzun dönemli ve nedensel ilişkiler olduğunu

göstermektedir. Finansal gelişmenin uzun dönemde karbon salınımları üzerinde pozitif bir etkisi olmakla birlikte, finansal büyümeden enerji kullanımına doğru da tek yönlü bir nedensellik vardır. Yazara göre, elde edilen sonuçlar finansal sistemin cari operasyonlarının çevresel yönünü göz önünde bulundurması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Lau vd. (2014) doğrudan yabancı yatırım ve ticaret serbestisinin rolünü göz önünde bulundurarak 1970 – 2008 döneminde Malezya’da ÇKE hipotezinin doğruluğunu hem uzun dönem hem de kısa dönem için test etmiştir. Eşbütünleşme ve Granger nedensellik metodolojisinin sonuçları, doğrudan yabancı yatırım ve dış ticaret kontrol değişkenleri olarak kullanıldığında, ekonomik büyüme ve CO<sub>2</sub> emisyonları arasında uzun ve kısa dönemde ters U şeklinde bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır.

Khachoo ve Sofi (2014), 1992-2010 dönemi için BRICSAM (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Meksika) ülkelerinde doğrudan yabancı yatırım, iktisadi büyüme, CO<sub>2</sub> emisyonu ve enerji kullanımı arasındaki ilişkileri çok değişkenli bir model içerisinde araştırmışlardır. Eşbütünleşme test sonuçları bahsi geçen değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının ekonomik büyüme ve enerji tüketimi üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu, ancak karbon emisyonları üzerinde bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kiviyiro ve Arminen (2014) CO<sub>2</sub> emisyonları, enerji tüketimi, iktisadi büyüme ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki nedensel ilişkileri altı Sahra Altı Afrika ülkesi (Kongo Cumhuriyeti, Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Kenya, Güney Afrika, Zambia ve Zimbabve) için araştırmışlardır. ARDL modeli sonuçları bütün değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini ortaya koymuş ve Demokratik Kongo Cumhuriyeti, Kenya ve Zimbabve’de ÇKE hipotezini destekler sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının bazı ülkelerde karbon emisyonlarını arttırdığına dair bulgular elde edilmiştir. Granger nedensellik testi sonuçları bütün ülkelerde GSYİH’den doğrudan yabancı yatırımlara doğru tek yönlü bir nedenselliğin varlığına ve ülkeden ülkeye değişmekle birlikte diğer değişkenler arasında da nedensellik olduğuna işaret etmektedir. Bahsi geçen değişkenlerden karbon emisyonlarına doğru olan tek yönlü nedensellikler daha çok ÇKE hipotezinin geçerli olduğu ülkelerde görülmüştür.

Linh ve Lin (2014) 1980-2010 dönemi için Vietnam’da CO<sub>2</sub> salınımları, enerji tüketimi, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ÇKE hipotezi, eşbütünleşme ve Granger nedensellik yaklaşımlarını kullanarak analiz etmişlerdir. Ampirik sonuçlar ÇKE hipotezini desteklememekle birlikte, eşbütünleşme ve Granger nedensellik testi sonuçları bahsi geçen değişkenler arasında dinamik bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmaya göre hasıla ve doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki kısa dönemli iki yönlü ilişki dolayısıyla, hasıladaki artışların daha fazla yabancı sermaye çekeceği tahmin

edilmektedir. Ayrıca yazarlara göre değişkenler arasında tespit edilen uzun dönemli iki yönlü nedensellikler önemli politika çıkarımları sağlamaktadır. Enerji verimliliğinin artırılması ve enerji israfının önüne geçilebilmesi adına enerji altyapısına yapılan yatırımların artırılması ve enerji tasarrufuna teşvik eden politikaların uygulanması gerektiği şeklinde ikili bir strateji tavsiye edilmektedir.

Tang ve Tan (2015) Vietnam'da CO<sub>2</sub> emisyonları, enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi eşbütünlük ve Granger nedensellik yaklaşımlarını kullanarak 1976 – 2009 dönemi için araştırmışlardır. Ampirik sonuçlar değişkenler arasında uzun dönem dengesinin varlığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, ÇKE hipotezini destekler sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, karbon emisyonları ve gelir ile doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve karbon emisyonları arasında iki yönlü nedensellikler olduğu sonuçlarına ulaşılmış, enerji tüketiminden kısa ve uzun dönemde karbon emisyonlarına doğru nedensellik olduğu saptanmıştır. Başka bir ifade ile Vietnam'da karbon salınımlarının başlıca belirleyicilerinin enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırımlar ve hasıla olduğu ifade edilmiştir. Bu yüzden, yazarlara göre, yabancı yatırımların çevre dostu teknolojilere adaptasyonu, karbon salınımlarının azaltılmasında ve aynı zamanda sürdürülebilir bir ekonomik büyümenin ortaya çıkmasında büyük önem arz etmektedir.

Şeker vd. (2015), Türkiye'yi ele aldıkları çalışmalarında, 1974-2010 için doğrudan yabancı yatırımlar ve enerji tüketiminin karbon emisyonu üzerindeki etkilerini incelemiş ve ÇKE hipotezinin geçerliliğini incelemiştir. ARDL metodolojisi kullanılarak elde edilen bulgular, uzun ve kısa dönem için benzer sonuçlar ortaya koymakta ve doğrudan yabancı yatırımların karbon emisyonları üzerinde pozitif fakat nispi olarak zayıf bir etkisi olduğunu, enerji tüketimi ve GSYİH'nin ise CO<sub>2</sub> emisyonunu önemli derecede tetiklediğini göstermektedir. Granger nedensellik testi sonuçları ise bahsi geçen değişkenlerden karbon emisyonlarına doğru tek yönlü nedenselliği işaret etmektedir.

Öztürk ve Öz (2016) Türkiye için yaptıkları çalışmalarında 1974-2011 döneminde enerji tüketimi, gelir, doğrudan yabancı yatırımlar ve CO<sub>2</sub> emisyonu arasındaki ilişkiyi Maki (2012) kointegrasyon yöntemi ve Granger nedensellik testini kullanarak analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları, bahsi geçen değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca ÇKE ve Kirlilik Hale Hipotezini destekler sonuçlara ulaşılmış, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Doğrudan yabancı yatırım girişleri ve karbon emisyonları arasındaki ilişkiyi Türkiye özelinde inceleyen bir diğer çalışma Üzar (2019) ise doğrudan yabancı yatırım girişleri, ekonomik büyüme, gayrisafi sabit sermaye oluşumu, ticari dışa açıklık ve karbon emisyonu arasındaki dinamik ilişkileri 1974-2010 dönemi için incelemiştir. Sınır testi sonuçları bahsi geçen değişkenler arasında uzun dönem ilişkinin varlığına işaret etmekle birlikte, ARDL modeli sonuçları, “dibe doğru

yarış” ve “kirlilik sığınağı” hipotezlerinin Türkiye için geçerli olmadığını ancak ÇKE hipotezinin geçerliliğini ortaya koymaktadır.

Üzar ve Eyuboğlu (2019) ise Türkiye’de doğrudan yabancı yatırım, iktisadi büyüme, enerji tüketimi ve ticari dışa açıklık arasındaki uzun dönemli ilişkiyi, Fourier ADL ve ARDL eşbütünleşme testleri yardımıyla 1980-2015 dönemi için incelemektedir. Ampirik bulgular serilerin eşbütünleşik olduğunu ortaya koymakla birlikte, iktisadi büyüme ve ticari dışa açıklığın hem kısa hem de uzun dönemde enerji tüketimini artırdığını, doğrudan yabancı yatırımların ise sadece uzun dönem enerji tüketimi artışını tetiklediğini ortaya koymaktadır. Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) nedensellik test sonuçları ise doğrudan yabancı yatırım, ticari dışa açıklık ve ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliği işaret etmektedir.

Türkiye’de dış ticaret ve doğrudan yabancı yatırımların karbon emisyonları üzerindeki potansiyel asimetrik etkisi ise Haug ve Ucal (2019) tarafından incelenmiştir. 1974-2014 dönemi için simetrik ve asimetrik ARDL modelleri kullanılarak yapılan analiz sonuçları ihracat, ithalat ve doğrudan yabancı yatırımların CO<sub>2</sub> emisyonları üzerindeki asimetrik etkisini ortaya koymakla birlikte, doğrudan yabancı yatırımların uzun dönemde karbon emisyonları üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir. Spesifik olarak, ihracattaki azalışlar uzun dönemde kişi başına karbon emisyonlarını artırırken, ihracat rakamlarındaki artışların anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir. Benzer şekilde, ithalat rakamlarındaki artışlar kişi başına CO<sub>2</sub> emisyonlarını artırırken, ithalattaki azalmanın uzun dönem etkisi anlamlı değildir. Bunun yanı sıra, bahsi geçen değişkenlerin karbon yoğunluğu üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmış, ancak finansal gelişim ve şehirleşmenin karbon yoğunluğunun belirleyicileri olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, her iki karbon emisyonu göstergesi için ÇKE hipotezinin geçerliliği ortaya konulmuştur.

### 3. Veriler ve Ampirik Analiz

Bu çalışmada, Türkiye’de CO<sub>2</sub> emisyonları, enerji tüketimi, doğrudan yabancı yatırım akımları, dış ticaret ve iktisadi büyüme arasındaki eşzamanlı ilişkiler tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, bahsi geçen değişkenlere ait 1974 – 2014 dönemini kapsayan veriler analiz edilerek Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar metodu kullanılmış ve tümevarımlı nedensel çıkarım şablonları oluşturulmuştur. Çalışmaya ait zaman aralığı, karbon emisyonu ve enerji tüketimi verilerinin elde edilebilirliği göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler, ilgili literatürde sıkça kullanılan değişkenlerden yola çıkılarak seçilmiş ve bu kapsamda karbon emisyonunu temsilen kişi başına CO<sub>2</sub> salınımı (metrik ton) ( $\ln\_co2\_cap$ ), iktisadi büyümeyi temsilen kişi başına Reel Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (2010 fiyatlarıyla, US\$) ( $\ln\_r\_gdppc$ ), enerji tüketimini temsilen kişi başına enerji tüketimi (kg petrol eşdeğeri) ( $\ln\_energy\_cap$ ), doğrudan yabancı sermaye akımlarını temsilen net doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının GSYİH içerisindeki payı ( $\ln\_fdi\_gdp$ ) ve dış ticaret hacmini (ticari dışa açıklık) temsilen



ise ihracat ve ithalat toplamının GSYİH içerisindeki payına ( $\ln\_trade\_gdp$ ) ilişkin veriler kullanılmıştır. Serilere ait yıllık veriler, Dünya Bankasının “World Development Indicators” (WDI) veri tabanından elde edilmiş, bütün seriler logaritmik formda analize dahil edilmiştir.

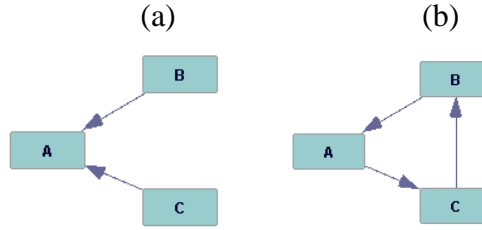
İktisat literatüründe, ekonomik modellerin parametrelerini ve yapısını ölçmek ve tanımlamak adına çoğunlukla iktisat teorisi ve araştırmacıların önsözlerle dayanan çalışmalar ortaya konulmuştur. Ancak teorinin çoğu zaman, çalışma konusu yapılan değişkenler arasındaki nedensel yapıyı tanımlamak için yeterli bilgiyi sağlayamamakla birlikte, oldukça heterojen olduğu da ifade edilebilir. Ayrıca, teorik olarak nedensel yapı verilerin istatistiksel özellikleri tarafından belirlendiği için gözlemsel verilere dayanan nedensel yapı, teoriye dayanan modeller tarafından belirlenememekte ve yanlış nedensel çıkarımlar yapılabilmektedir. (Kwon ve Bessler, 2011). Dolayısıyla, doğuştan idelerden (düşünce) ya da varsayılan davranışların matematiğinden ortaya çıkan “tumdengelsel nedensellik”ten ziyade, gözlemsel verilere dayanan ve değişkenler arasındaki koşullu bağımsızlıklardan nedensel graflar oluşturmaya yardımcı olan “tümevarımsal nedensellik”, değişkenler arasındaki ilişkilerin tespitinde sağlıklı sonuçlara ulaşılmasına katkıda bulunabilir (Liv vd., 2013; Benli, 2019).

Nedensel modellemede yaygın bir şekilde kullanılan Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar (DAGs), basit bir ifadeyle yönlendirilmiş döngüler içermeyen yönlendirilmiş graflar (digraf) olarak tanımlanabilir. Digraf, boş olmayan sonlu bir düğümler (köşe, değişken) kümesi ( $V$ ) ve yönlendirilmiş ayrıtlar (ok, bağlantı) kümesinden ( $E$ ) oluşan matematiksel bir nesnedir ( $G = (V, E)$ ). Düğümler değişkenleri, düğümler arası yönlendirilmiş ayrıtlar ise ilgili değişkenler arasındaki ilişkiyi temsil etmektedir. Örneğin,  $V = \{A, B, C\}$  ve  $E = \{(B, A), (C, A)\}$  olsun. Bu durumda  $G = (V, E)$ , Şekil 1(a)'da temsili olarak gösterilen yönlendirilmiş bir graftır. Dikkat edilirse, yönlendirilmiş graf  $G$  herhangi bir yönlendirilmiş döngü içermemektedir (herhangi bir düğümden başlayarak yönlendirilmiş okları takip ederek aynı düğüme dönmek mümkün değildir). Bu sebeple Şekil 1(a)'da temsil edilen  $G = (V, E)$ , yönlendirilmiş döngüsel olmayan bir graf olarak ifade edilir. Buna karşın, Şekil 1(b)'de temsil edilen  $G' = (V, E')$  döngüseldir ( $E' = \{(B, A), (A, C), (C, B)\}$ ). Çünkü bu durumda,  $B$  düğümünden  $A$  düğümüne doğru başlayan bir hareket  $C$  düğümü üzerinden  $B$  düğümünde sonlanır. Bu çalışmada, döngüsel graflar tanımlanamadığı için, Şekil 1(a) ve Şekil 2'deki gibi döngüsel olmayan graflar üzerinde durulacaktır.

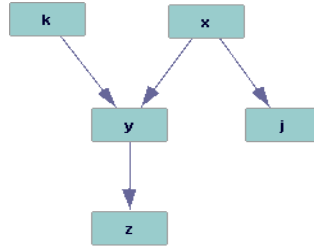
Nedensel modelde birbirlerine bir ayrıtlarla bağlanan düğümler komşu düğümler olarak tanımlanmaktadır. Modelde yer alan değişkenlere atıfta bulunurken ise seçere terimleri kullanılır. Kendisine herhangi bir ayrıtlarla yönlendirilen düğüm çocuk düğümü (child node) olarak adlandırılırken, ayrıtların çıktığı düğüm ebeveyn düğüm (parent node) olarak ifade edilir. Ebeveyn düğümler aynı zamanda ata düğümler (ancestors), çocuk düğümler ise torun veya soy (descendant) düğüm olarak isimlendirilir. Örneğin, Şekil 2'de temsil edilen

yönlendirilmiş döngüsüz grafta, x ve y değişkenleri z değişkeninin ata düğümleri iken, z değişkeni x ve y değişkenlerinin soy düğümüdür. Ayrıca, x değişkeni, z değişkeninin ata düğümü, y değişkeninin ise ebeveyn düğümüdür. Benzer şekilde, z değişkeni, x değişkeninin torunu, y değişkeninin ise çocuk düğümüdür.

Şekil 1: Digraf Örnekleri



Şekil 2: DAG Örneği



Matematiksel olarak DAGs, lineer tekrarlı çarpım ayrışmaları tarafından ifade edilen koşullu bağımsızlıkların temsilleri olarak ifade edilebilir (zincir kuralı) (Pearl, 1995):

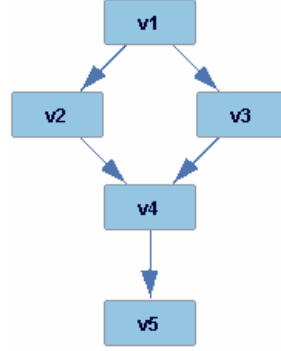
$$\Pr(v_1, v_2, v_3, \dots, v_n) = \prod_{i=1}^n \Pr(v_i | pa_i) \quad (1)$$

Burada  $\Pr$ , düğümlerin  $(v_1, v_2, v_3, \dots, v_n)$  olasılığını,  $pa_i$  ise sırasıyla  $v_i$ 'den nedensellik anlamında önce gelen değişkenlerin (ebeveyn düğümler) bazı alt kümelerinin gerçekleşmesi durumunu temsil etmektedir. Başka bir deyişle, düğümlerin olasılığı, tüm düğümlere ait koşullu olasılık değerlerinin çarpılmasıyla elde edilmektedir. Örneğin, Şekil 3'teki DAG, aşağıda verilen Eşitlik 2'de yer alan ayrışmanın temsildir.

$$\Pr(v_1, v_2, v_3, v_4, v_5) = \Pr(v_1) \Pr(v_2 | v_1) \Pr(v_3 | v_1) \Pr(v_4 | v_2, v_3) \Pr(v_5 | v_4) \quad (2)$$

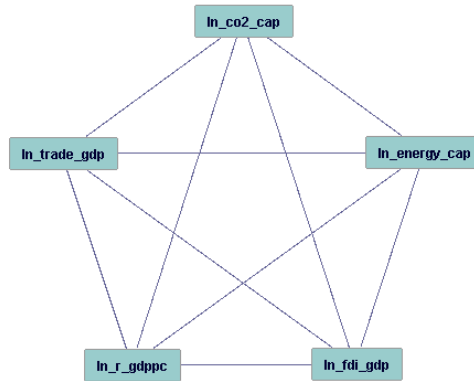
Eşitlik 1'de yer alan lineer tekrarlı çarpım ayrışmaları, ebeveyn kümesi veri iken, her değişkenin  $(v_i)$  diğer bütün ata düğümlerinden  $\{v_1, v_2, \dots, v_{i-1}\}$  koşullu bağımsızlıklarını temsil etmektedir (Markov özelliği). Verma ve Pearl (1988), aynı çalışmada tanımlanan yönlü ayırma (d-separation) prosedürü kullanılarak koşullu bağımsızlıkların grafikleştirilebileceğini göstermiş, yönlü ayırma prosedürünün gözlemsel verilere uygulanarak yönlü grafların oluşturulmasına imkan veren PC (kısmi korelasyon) algoritması ise Spirtes vd. (2000) tarafından geliştirilmiştir.

Şekil 3: Eşitlik 2'deki Ayrışımı Temsil Eden DAG



PC algoritması, değişkenler arasındaki nedensel yapıyı üç adımda belirler. Algoritma, sistem içerisindeki her değişkenin yönlendirilmemiş bir ayrıtla diğer değişkenlere bağlandığı (örneğin,  $A - B$ ) bir tam yönlendirilmemiş grafın oluşturulmasıyla başlar (Şekil 4). Daha sonra algoritma, değişken çiftleri arasındaki koşulsuz korelasyonları göz önünde bulundurarak ayrıtları yönlendirilmemiş graftan çıkarır. Başka bir ifadeyle, sıfır korelasyona sahip değişkenleri birbirine bağlayan ayrıtlar kaldırılır. Geriye kalan ayrıtlar için ise, birinci derece kısmi korelasyonun (iki değişken arasındaki üçüncü bir değişkene bağlı-koşullu olan korelasyon) sıfıra eşit olup olmadığı kontrol edilir (uygulamada koşullu korelasyonların sıfırdan farklı olup olmadığının tespiti için Fisher'in z istatistiği kullanılmaktadır).

Şekil 4: İlgili Değişkenlere ait Yönlendirilmemiş Graf Bütünü

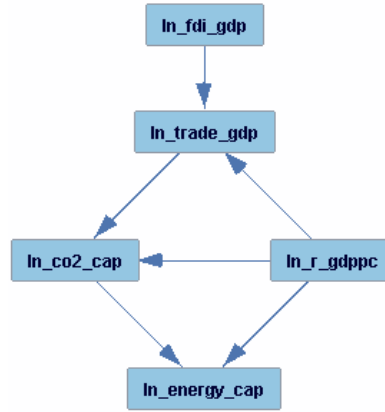


Eğer birinci derece kısmi korelasyon sıfır ise bu değişkenleri birbirine bağlayan ayrıtlar kaldırılır. Bütün bu aşamaları geçen ayrıtlar daha sonra, sıfır ikinci derece koşullu korelasyona testine tabi tutulur ve süreç bu şekilde devam eder (algoritma  $N$  sayıdaki değişken için,  $(N-2)$ 'nci derece koşullu korelasyona kadar bu işlemi sürdürür) (Yang vd., 2006). Algoritmanın işleyişi ve DAG şablonlarının

oluşturulmasıyla ilgili bilgilere Spirtes vd. (2000)'de detaylı şekilde yer verilmiştir. PC algoritması ve uzantıları, bu çalışmanın amacı doğrultusunda kullanılan TETRAD VI yazılım programında mevcuttur.

PC algoritması, Monte Carlo simülasyonlarına göre, özellikle 100 gözlemden daha az örneklem büyüklüklerinde, ayrıtların yönlerini tayin etmede ve ayrıt çıkarma/ekleme aşamasında hatalar yapabilmektedir (Spirtes vd. 2000; Demiralp ve Hoover, 2003; Zhang vd., 2006). Bundan dolayı, Spirtes vd. (2000) örneklem büyüklüğü azaldıkça daha yüksek anlamlılık düzeyleri, örneklem büyüklüğü arttıkça daha düşük anlamlılık düzeyleri kullanılmasını tavsiye etmektedir. Çalışmamızın kapsadığı dönem (1974-2014, 41 adet gözlem) göz önünde bulundurularak analizde, açık şekilde belirli bir yönlendirilmiş sıralamayı veren %30 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır.

**Şekil 5:** Yönlendirilmiş Graf (PC Algoritması)

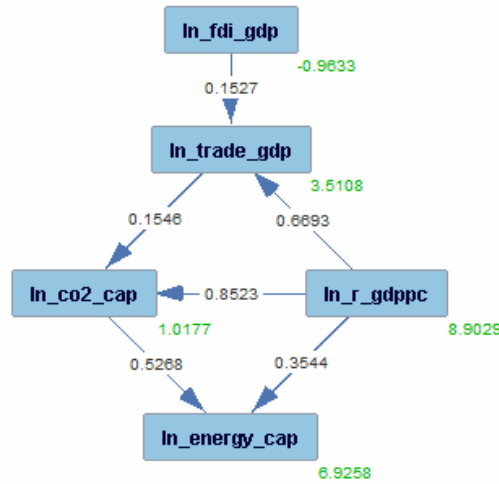


PC algoritması yardımıyla oluşturulan graf, Şekil 5'te verilmiştir. Elde edilen tümevarımlı nedensel çıkarım şablonu, kişi başı gelir ve dış ticaret hacminin, kişi başı CO<sub>2</sub> emisyonunu doğrudan etkilediğini, doğrudan yabancı yatırımların ise karbon emisyonlarını dış ticaret hacmi üzerinden dolaylı olarak etkilediğini göstermektedir. Kişi başına GSYİH, dış ticaret hacmi üzerindeki etkisi yoluyla da karbon emisyonlarını dolaylı olarak etkilemektedir. Ampirik sonuçlar, diğer taraftan, kişi başı karbon emisyonları ve kişi başına gelirden kişi başı enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliği işaret etmektedir.

Analiz sonuçları ayrıca, doğrudan yabancı sermaye yatırımları ve kişi başına gelirden ticaret hacmine doğru tek yönlü nedensellikler işaret etmekte, bu bulgular ise, literatürde genellikle, Türkiye özelinde, nedenselliğin dış ticaret hacminden ekonomik büyümeye doğrudan yabancı yatırımlara doğru olduğunu (Özel ve Sezgin, 2014, Karış ve Ayla, 2018) ya da bu değişkenler arasında anlamlı bir nedensellik olmadığını öne süren çalışmaların (Topallı, 2016) ortaya koyduğu sonuçlarla örtüşmemektedir.

TETRAD IV yazılım programı ayrıca, parametre (düğüm) değerlerine ait maksimum olabilirlik tahminlerinin (maximum likelihood estimates) elde edilmesine de imkan vermektedir. Bu çerçevede, ayrıt katsayılarını (ayrıtlar üzerinde gösterilmiş) ve değişkenlere ait ortalama değerleri (yeşil renkte yazı tipi ile gösterilmiş) gösteren yönlendirilmiş döngüsüz graflar ise Şekil 6'da gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlar, sistem içerisinde yer alan bütün değişkenlerin pozitif katsayılı ayrıtlara sahip olduğunu göstermektedir. Spesifik olarak, doğrudan yabancı yatırımlar ve iktisadi büyüme dış ticaret hacmini pozitif olarak etkilerken, dış ticaret ise karbon emisyonlarını artırmaktadır. Ayrıca, ekonomik büyümenin enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> emisyonunu artırıcı etkisi tespit edilmiştir. Karbon emisyonlarının enerji tüketimini üzerindeki pozitif etkisi ise, artan karbon emisyonlarının yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik ederek yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji tüketimi içerisindeki payını artırdığı şeklinde yorumlanabilir.

Şekil 6: Yönlendirilmiş Graf ve Ayrıtlara İlişkin Katsayılar (PC Algoritması)



Yukarıda özetlenen analiz sonuçları ışığında, bu çalışmada elde edilen ampirik bulgular, Halıcioğlu (2019)'un uzun dönem için elde ettiği gelir ve dış ticaretten karbon emisyonlarına doğru ve Üzar ve Eyuboğlu (2019) tarafından ortaya konulan ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik sonuçlarını teyit etmekte, Öztürk ve Öz (2016) tarafından tespit edilen enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru ve Şeker vd. (2015) tarafından tespit edilen enerji tüketiminden karbon emisyonlarına doğru olan tek yönlü nedensellik sonuçlarıyla ise örtüşmemektedir. Çalışma ayrıca, doğrudan yabancı yatırımların dolaylı olarak, dış ticaret hacminin ise doğrudan karbon emisyonlarını tetiklediğini ortaya koymuş ve Üzar (2019)'ın aksine, kirlilik sığınağı hipotezini destekler sonuçlara ulaşmıştır.

#### 4. Sonuç

Bu çalışmada, doğrudan yabancı yatırımlar, iktisadi büyüme, enerji tüketimi, karbon emisyonları ve ticaret hacmi arasındaki dolaylı ve dolaysız nedenselliklerin yönü ve büyüklükleri, DAGs analizi ile tümevarımlı nedensel çıkarım şablonları oluşturularak tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen yönlendirilmiş döngüsüz graf şablonları, iktisadi büyüme ve ticaret hacminin karbon emisyonlarını doğrudan ve pozitif yönde etkilediğini, doğrudan yabancı yatırımların ise dış ticaret hacmi üzerindeki pozitif etkisi ile karbon emisyonlarını dolaylı ve pozitif yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Sonuçlar ayrıca, iktisadi büyümenin enerji tüketimi üzerindeki doğrudan ve artırıcı etkisini işaret etmekle birlikte, karbon emisyonlarının da enerji tüketimi üzerinde doğrudan ve pozitif bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, Türkiye’de yeni çevre politikalarının tasarlanması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Burada doğrudan yabancı yatırımların ve dış ticaretin sektörel dağılımının ve sektörel emisyonların ayrıntılı bir analizi büyük önem arz etmektedir. Dış ticaretin ve doğrudan yabancı yatırımların dış ticaret hacmi üzerinden karbon emisyonlarını doğrudan tetiklemesi, ithal edilen ve doğrudan yabancı yatırım şeklinde ülkeye girişi gerçekleşen çevresel kirleticilerin tam ölçeğinin belirlenmesi ve buna yönelik politika önlemlerinin alınması zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Ekonomik büyüme hızı, doğrudan yabancı yatırım ve dış ticaret hacmindeki azalmaların işsizlik üzerindeki olumsuz etkileri göz önünde bulundurulursa, özellikle kirlilik yoğun sermaye ve mal akımlarının toplam akımlar içerisindeki payını azaltacak politikaların geliştirilmesi gerekmektedir. Elde edilen sonuçlar, ayrıca, iktisadi büyüme hızı düşürülmeden enerji yoğunluğunun ve dolayısıyla emisyonların azaltılabileceğini işaret etmektedir. Yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilerek yaygınlaştırılması enerji yoğunluğunu azaltabileceği gibi, iktisadi büyümenin doğrudan tetiklediği karbon emisyonlarının azaltılması da mümkün olabilir.

Türkiye’nin sera gazı emisyonlarında küresel ölçekte sorumluluğu az olmakla birlikte, Hindistan ve Çin gibi diğer hızlı gelişen ekonomilerle birlikte son yıllarda emisyonlarını artıran bir ülke olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğrudan yabancı yatırımlar ve dış ticaret hacmindeki artışlar gelişen ülkelerin küresel ekonomiye entegrasyonunda önemli bir yer tutmakla birlikte, yatırım ve üretim artışı ile birlikte ortaya çıkan yerel ve global çevresel sorunlar tüm dünya ülkelerini ortak bir çevresel tehditle karşı karşıya bırakmaktadır. Bu itibarla, global ekonominin güçlü aktörleriyle birlikte Türkiye gibi hızla büyüyen ülkelerin de iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik olarak çalışmalar yapması ve uluslararası karar mekanizmaları içerisinde aktif bir rol almaya başlaması elzemdir. Bununla birlikte, literatürde üzerinde çokça durulan ve gelişmiş ülkelerin çok uluslu şirketler aracılığıyla gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelere gerçekleştirdikleri kirlilik transferi tartışmaları, aslında bugün itibarıyla ülkelerin ortak bir paydada buluşmaktan ziyade, belirli coğrafyaları dışlayıcı anlayışın en somut örneği olarak karşımıza çıkmaktadır. Küresel ölçekte hem çevresel sürdürülebilirliğin hem de

istikrarlı büyümenin başarılabilmesinin bugün ve gelecekteki çözümü, çevre dostu büyümeyi destekleyecek ve emisyon azaltıcı teknolojilerin geliştirilmesine ve ülkeler arası transferine olanak sağlayan ortak küresel ve yerel politikaların geliştirilmesinde yatmaktadır.

### Kaynakça

- Abosedra, S. ve Baghestani, H. (1991). New Evidence on The Causal Relationship between United States Energy Consumption and Gross National Product. *Journal of Energy and Development*, 14, 285-292.
- Acar, Y., Gürdal, T. ve Ekeryılmaz, Ş. (2018). Environmental Kuznets Curve for CO2 Emissions: An Analysis for Developing, Middle East, OECD and OPEC Countries. *Environmental & Socio-economic Studies*, 6(4), 48-58.
- Akarca, A. T. ve Long, T. V. (1980). On The Relationship Between Energy and GNP: A Reexamination. *Journal of Energy Development*, 5, 326-331.
- Akın, C. S. (2014). The Impact of Foreign Trade, Energy Consumption and Income on CO2 Emissions. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(3), 465-475.
- Akinlo, A. E. (2008). Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from 11 Sub-Sahara African Countries. *Energy Economics*, 30, 2391-2400.
- Akpan, G. E. ve Akpan, U. F. (2012). Electricity Consumption, Carbon Emissions and Economic Growth in Nigeria. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2(4), 293-308.
- Ang, J. (2007). CO2 Emissions, Energy Consumption, and Output in France. *Energy Policy*, 35, 4772 - 4778.
- Apergis, N. ve Payne, J. E. (2009). Energy Consumption and Economic Growth in Central America: Evidence from a Panel Co-integration and Error Correction Model. *Energy Economics*, 31, 211-216.
- Arora, V. ve Shi, S. (2016). Energy Consumption and Economic Growth in the United States. *Applied Economics*, 48(39), 3763-3773.
- Arouri, M. E., Youssef, A., M'henni, H. ve Rault, C. (2012). Energy Consumption, Economic Growth and CO2 Emissions in Middle East and North African Countries. *Energy Policy*, 45, 342-349.
- Aslanidis, N. ve Iranzo, S. (2009). Environment and Development: Is There a Kuznets Curve for CO2 Emissions? *Applied Economics*, 41(6), 803-810.
- Aye, G. C. ve Edoja, P. E. (2017). Effect of Economic Growth on CO2 Emission in Developing Countries: Evidence from a Dynamic Panel Threshold Model. *Cogent Economics and Finance*, 5(1), 1-22.

- Bartleet, M. ve Gounder, R. (2010). Energy Consumption and Economic Growth in New Zealand: Results of Trivariate and Multivariate Models. *Energy Policy*, 38(7), 3508-3517.
- Belke, A., Dobnik, F. ve Dreger, C. (2011). Energy Consumption and Economic Growth: New Insights into the Co-integration Relationship. *Energy Economics*, 33(5), 782-789.
- Belloumi, M. (2009). Energy Consumption and GDP in Tunisia: Cointegration and Causality Analysis. *Energy Policy*, 37(7), 2745-2753.
- Benli, M. (2019). Yabancı Portföy Yatırımı – İktisadi Büyüme İlişkisi: Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar Analizi. *Erciyes Üniversitesi İİBF. Dergisi*, Sayı:53, 59-72.
- Birdsall, N. ve Wheeler, D. (1993). Trade Policy and Industrial Pollution in Latin America: Where are the Pollution Havens? *Journal of Environment and Development*, 2, 137-149.
- Bloch, H., Rafiq, S. ve Salim, R. A. (2012). Coal Consumption, CO2 Emission and Economic Growth in China: Empirical Evidence and Policy Responses. *Energy Economics*, 34, 518-528.
- Bölük, G. ve Mert, M. (2014). Fossil & Renewable Energy Consumption, GHGS (Greenhouse Gases) and Economic Growth: Evidence from a Panel of EU (European Union) Countries. *Energy*, 74, 439-446.
- Bölük, G. ve Mert, M. (2015). The Renewable Energy, Growth and Environmental Kuznets Curve in Turkey: An ARDL Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 587-595.
- Bouttabba, M. A. (2014). The Impact of Financial Development, Income, Energy and Trade on Carbon Emissions: Evidence from the Indian Economy. *Economic Modelling*, 40, 33-41.
- Chandran, V. G. R. ve Tang, C. F. (2013). The Impacts of Transport Energy Consumption, Foreign Direct Investment and Income on CO2 Emissions in ASEAN-5 Economies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 24, 445-453.
- Cole, M. A. (2005). Re-Examining the Pollution–Income Relationship: A Random Coefficients Approach. *Economics Bulletin*, 14, 1-7.
- Demiralp, S. ve Hoover, K. D. (2003). Searching for the Causal Structure of a Vector Autoregression. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65(1), 745-767.
- Ernst & Young (2019). Europe Attractiveness Survey. [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-europe-attractiveness-survey-2019/\\$File/ey-europe-attractiveness-survey-2019.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-europe-attractiveness-survey-2019/$File/ey-europe-attractiveness-survey-2019.pdf) (Erişim: 10.01.2020)



- Erol, U. ve Yu, E. S. H. (1987). On the Causal Relationship between Energy and Income for Industrialized Countries. *Journal of Energy and Development*, 13, 113-122.
- Eskeland, G. S. ve Harrison, A. E. (2003). Moving to Greener Pasture? Multinationals and The Pollution Haven Hypothesis. *Journal of Development Economics*, 70(1), 1-23.
- Farhani, S. ve Rejeb, J. B. (2012). Energy Consumption, Economic Growth and CO2 Emissions: Evidence from Panel Data for MENA Region. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2(2), 71-81.
- Galeotti, M., Lanza, A. ve Pauli, F. (2006). Reassessing the Environmental Kuznets Curve for CO2 Emissions: A Robustness Exercise. *Ecological Economics*, 57, 152-163.
- Ghali, K. H. ve El-Sakka, M. I. T. (2004). Energy and Output Growth in Canada: A Multivariate Co-integration Analysis. *Energy Economics*, 26, 225-238.
- Grimes, P. ve Kentor, J. (2003). Exporting the Greenhouse: Foreign Capital Penetration and CO2 Emissions 1980-1996. *Journal of World-Systems Research*, 9, 261-276.
- Grossman, G. M. ve Krueger, A. B. (1995). Economic Growth and the Environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-77.
- Halıcıoğlu, F. (2009). An Econometric Study of CO2 Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey. *Energy Policy*, 37, 1156-1164.
- Haug, A. A., ve Ucal, M. (2019). The Role of Trade and FDI for CO2 Emissions in Turkey: Nonlinear Relationships. *Energy Economics*, 81, 297-307.
- Haughton, D., Kamis, A. ve Scholten, P. (2006). A Review of Three Directed Acyclic Graphs Software Packages: MIM, Tetrad, and WinMine, *The American Statistician*, 60(3), 272-286.
- Herrerias, M. J., Joyeux, R. ve Girardin, E. (2013). Short-and Long-Run Causality between Energy Consumption and Economic Growth: Evidence Across Regions in China. *Applied Energy*, 112, 1483-1492.
- Hoffman, R., Lee, C. G., Ramasamy, B. ve Yeung, M. (2005). FDI and Pollution: A Granger Causality Test Using Panel Data. *Journal of International Development*, 17(3), 311-317.
- Holtz-Eakin, D. ve Selden T. (1995). Stoking the Fires? CO2 Emissions and Economic Growth? *Journal of Public Economics*, 57, 85-101.
- Hondroyannis, G., Lolos, S. ve Papapetrou, E. (2002). Energy Consumption and Economic Growth: Assessing the Evidence from Greece. *Energy Economics*, 24, 319-336.

- Huang, B. N., Hwang, M. J. ve Yang, C. W. (2008). Causal Relationship between Energy Consumption and GDP Growth Revisited: A Dynamic Panel Data Approach. *Ecological Economics*, 67, 41-54.
- IEA (2019). Global Energy and CO2 Status Report <http://www.iea.org/reports/global-energy-and-co2-status-report-2019> (Erişim: 11.01.2020).
- Iwata, H., Okada, K. ve Samreth, S. (2010). Empirical Study on the Environmental Kuznets Curve for CO2 in France: The Role of Nuclear Energy. *Energy Policy*, 38(8), 4057-4063.
- Jayanthakumaran, K., Verma R. ve Liu, Y. (2012). CO2 Emissions, Energy Consumption, Trade and Income: A Comparative Analysis of China and India. *Energy Policy*, 42, 450-460.
- Jinke, L., Hualing, S. ve Dianming G. (2008). Causality Relationship between Coal Consumption and GDP: Difference of Major OECD and non-OECD Countries. *Applied Energy*, 85, 421-429.
- Karış, Ç. ve Ayla, D. (2018). Türkiye’de Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Ticari Dışa Açıklık İlişkisinin Ekonometrik Analizi. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 255-272.
- Khachoo, Q. ve Sofi, I. (2014). The Emissions, Growth, Energy Use and FDI Nexus: Evidence from BRICSAM. *International Journal of IT, Engineering and Applied Sciences Research*, 3(8), 1-9.
- Kijima, M., Nishibe K. ve Ohyama A. (2010). Economic Modeling for the Enviromental Kuznets Curve: A Survey. *Journal of Economic Dynamics & Control*, 34, 1187-1201.
- Kiviyiro, P. ve Arminen, H. (2014). Carbon Dioxide Emissions, Energy Consumption, Economic Growth, and Foreign Direct Investment: Causality Analysis for Sub-Saharan Africa. *Energy*, 74, 595-606.
- Kohler, M. (2013). CO2 Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade: A South African Perspective. *Economic Research Southern Africa*, ERSA Working Paper 356.
- Kraft, J. ve Kraft, A. (1978). On the Relationship between Energy and GNP. *Journal of Energy and Development*, 3, 401-403.
- Kuznets S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Review*, 45, 1-28.
- Lau, L., Choong C. ve Eng, K. (2014). Investigation of The Environmental Kuznets Curve for Carbon Emissions in Malaysia: Do Foreign Direct Investment and Trade Matter? *Energy Policy*, 68, 490-497.

- Lee, C. C. ve Chang, C. P. (2005). Structural Breaks, Energy Consumption, and Economic Growth Revisited: Evidence from Taiwan. *Energy Economics*, 27, 857-872.
- Lee, C.C. ve Chang, C. P. (2008). Energy Consumption and Economic Growth in Asian Economies: A More Comprehensive Analysis Using Panel Data. *Resource and Energy Economics*, 30, 50-65.
- Lee, J. W. (2013). The Contribution of Foreign Direct Investment to Clean Energy Use, Carbon Emissions and Economic Growth. *Energy Policy*, 55, 483-489.
- Letchumanan, R. ve Kodama, F. (2000). Reconciling the Conflict between The 'Pollution Havens' Hypothesis and an Emerging Trajectory of International Technology Transfer. *Research Policy*, 29, 59-79.
- Linh, D. H. ve Lin, S. (2014). CO2 Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and FDI in Vietnam. *Managing Global Transitions*, 12(3), 219-232.
- List, J. A. ve Co, C. Y. (2000). The Effect of Environmental Regulation on Foreign Direct Investment. *Journal of Environmental Economics and Management*, 40, 1-20.
- Magazzino, C. (2016). The Relationship between Real GDP, CO2 Emissions, and Energy Use in The GCC Countries: A Time Series Approach. *Cogent Economics & Finance*, 4(1), 1-20.
- Managi, S. ve Pradyot, R. J. (2008). Environmental Productivity and Kuznets Curve in India. *Ecological Economics*, 65, 432 – 440.
- Masih, A. M. M. ve Masih, R. (1996). Energy Consumption, Real Income and Temporal Causality: Results from A Multi-country Study Based on Co-Integration and Error-Correction Modeling Techniques. *Energy Economics*, 18, 165-183.
- Narayan, P. K. ve Narayan, S. (2010). Carbon Dioxide Emissions and Economic Growth: Panel Data Evidence from Developing Countries. *Energy Policy*, 38(1), 661-666.
- Narayan, P. K. ve Smyth, R. (2007). Energy Consumption and Real GDP in G7 Countries: New Evidence from Panel Co-integration with Structural Breaks. *Energy Economics*, 30, 2331-2341.
- Osabuohien E. S., Efobi U. R. ve Gitau C. M. (2004). Beyond the Environmental Kuznets Curve in Africa: Evidence from Panel Cointegration. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 16(4), 517-538.
- Özel, H. A., ve Sezgin, F. (2012). Ticari Serbestleşme-Ekonomik Büyüme İlişkisinin Bootstrap Kantil Regresyon Yardımıyla Analizi. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 62(2), 283-303.

- Özokçu, S. ve Özdemir, Ö. (2017). Economic Growth, Energy and Environmental Kuznets Curve. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 72, 639-647.
- Öztürk, İ. ve Acaravcı, A. (2010). CO2 Emissions, Energy Consumption and Economic Growth in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, 3220-3225.
- Öztürk, Z. ve Öz, D. (2016). The Relationship between Energy Consumption, Income, Foreign Direct Investment, and CO2 Emissions: The Case of Turkey. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(2), 269-288.
- Pao, H. ve Tsai, C. (2011). Multivariate Granger Causality between CO2 Emissions, Energy Consumption, FDI (Foreign Direct Investment) and GDP (Gross Domestic Product): Evidence from a Panel Of BRIC (Brazil, Russian Federation, India, And China) Countries. *Energy*, 36, 685-693.
- Paul, S. ve Bhattacharya, R. N. (2004). Causality between Energy Consumption and Economic Growth in India: A Note on Conflicting Results. *Energy Economics*, 26, 977-983.
- Pearl, J. (1995). Causal Diagrams for Empirical Research, *Biometrika*, 82(4), 669-688.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Porter, M. E. ve van der Linde, C. (1995). Towards a New Conception of the Environmental-Competitiveness Relationship. *Journal of Economic Perspective*, 9, 97-118.
- Richmond, A. K. ve Kaufmann, R. K. (2006). Is There a Turning Point in the Relationship between Income and Energy Use and/or Carbon Emissions? *Ecological Economics*, 56(2), 176-189.
- Roberts, J. T. ve Grimes, P. E. (1997). Carbon Intensity and Economic Development 1962-91: A Brief Exploration of the Environmental Kuznets Curve. *World Development*, 25(2), 191-8.
- Saboori, B., Sulaiman, J. ve Mohammed, S. (2012). Economic Growth and CO2 Emissions in Malaysia: A Cointegration Analysis of the Environmental Kuznets Curve. *Energy Policy*, 51, 184-191.
- Saboori, B. ve Sulaiman, J. (2013). Environmental Degradation, Economic Growth and Energy Consumption: Evidence of the Environmental Kuznets Curve in Malaysia. *Energy Policy*, 60, 892-905.
- Saidi, K. ve Hammami, S. (2015). The Impact of Energy Consumption and CO2 Emissions on Economic Growth: Fresh Evidence from Dynamic Simultaneous-Equations Models. *Sustainable Cities and Society*, 14, 178-186.

- Salahuddin, M. ve Gow, J. (2014). Economic Growth, Energy Consumption and CO2 Emissions in Gulf Cooperation Council Countries. *Energy*, 73, 44-58.
- Selden, T. ve Song, D. (1994). Environmental Quality and Development: Is There a Kuznets Curve for Air Pollution Emissions? *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, 147-162.
- Shahbaz, M., Zeshan, M. and Afza, T. (2012). Is Energy Consumption Effective to Spur Economic Growth in Pakistan? New Evidence from Bounds Test to Level Relationships and Granger Causality Tests. *Economic Modeling*, 29(6), 2310-2319.
- Soytaş, U. ve Sarı, R. (2003). Energy Consumption and GDP: Causality Relationship in G-7 And Emerging Markets. *Energy Economics*, 25, 33-37.
- Soytaş, U. ve Sarı, R. (2006). Energy Consumption and Income in G7 Countries. *Journal of Policy Modeling*, 28, 739-750.
- Soytaş, U. ve Sarı, R. (2009). Energy Consumption, Economic Growth, and Carbon Emissions: Callenges Faced by an EU Candidate Member. *Ecological Economics*, 68, 667-75.
- Spirtes, P., Glymour, C. ve Scheines, R. (2000). *Causation, Prediction, and Search*. Second Edition, Cambridge, MA: MIT Press.
- Squalli, J. (2007). Electricity Consumption and Economic Growth: Bounds and Causality Analysis of OPEC Members. *Energy Economics*, 29(6), 1192-1205.
- Stern, D. I. (1993). Energy and Economic Growth in The USA: A Multivariate Approach. *Energy Economics*, 15, 137-150.
- Stern, D. I. (2000). A Multivariate Co-integration Analysis of the Role of Energy in the US Macroeconomy. *Energy Economics*, 22, 267-283.
- Suri, V. ve Chapman, D. (1998). Economic Growth, Trade and Energy: Implications for the Environmental Kuznets Curve. *Ecological Economics*, 25, 195-208.
- Şeker, F., Ertuğrul, H. M., ve Çetin, M. (2015). The Impact of Foreign Direct Investment on Environmental Quality: A Bounds Testing and Causality Analysis for Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 347-356.
- Tang, C. F. ve Tan, B. W. (2015). The Impact of Energy Consumption, Income and Foreign Direct Investment on Carbon Dioxide Emissions In Vietnam. *Energy*, 79, 447-454.
- Topallı, N. (2016). Doğrudan Sermaye Yatırımları, Ticari Dışa Açıklık ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye ve BRICS Ülkeleri Örneği. *Dogus University Journal*, 17(1), 83-95.

- Tsani, S. Z. (2010). Energy Consumption and Economic Growth: A Causality Analysis for Greece. *Energy Economics*, 32(3), 582-590.
- UNCTAD (2018). World Investment Report. [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2018\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2018_en.pdf) (Erişim: 10.01.2020)
- UNCTAD (2019). World Investment Report. [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2019\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2019_en.pdf) (Erişim: 10.01.2020)
- Üzar, U. (2019). Doğrudan Yabancı Yatırım, Büyüme ve Çevresel Kalite İlişkisi: Türkiye “Dibe Yarışan” Bir Ülke mi?. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 439-451.
- Üzar, U. ve Eyuboğlu, K. (2019). Is Foreign Direct Investment an Engine for Energy Consumption? An Empirical Investigation for Turkey. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(27), 28092-28105.
- Van Beers, C. ve van den Bergh J. M. (1997). An Empirical Multi-Country Analysis of the Impact of Environmental Regulations on Foreign Trade Flows. *Kyklos*, 50, 29-46.
- Verma, T. S. ve Pearl, J. (1990). Causal Networks: Semantics and Expressiveness. *Machine Intelligence and Pattern Recognition*, 9, 69-76.
- Wang, S., Li, Q., Fang, C. ve Zhou, C. (2016). The Relationship between Economic Growth, Energy Consumption, and CO2 Emissions: Empirical Evidence from China. *Science of the Total Environment*, 542, Part A: 360 – 371.
- Yang, J., Guo, H., ve Wang, Z. (2006). International Transmission of Inflation Among G-7 Countries: A Data-Determined VAR Analysis. *Journal of Banking & Finance*, 30(10), 2681-2700.
- Yu, E. S. H. ve Choi, J. Y. (1985). The Causal Relationship between Energy and GNP: An International Comparison. *Journal of Energy and Development*, 10, 249-272.
- Yuan, J., Kang, J., Zhao, C. ve Hu, Z. (2008). Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from China at Both Aggregated and Disaggregated Levels. *Energy Economics*, 30, 3077-3094.
- Zanin, L. ve Marra, G. (2012). Assessing the Functional Relationship between CO2 Emissions and Economic Development Using an Additive Mixed Model Approach. *Economic Modelling*, 29(4), 1328-1337.
- Zarnikau, J. (1997). A Reexamination of the Causal Relationship between Energy Consumption and Gross National Product. *Journal of Energy and Development*, 21, 229-239.

Zhang, J., Bessler, D. A. ve Leatham, D. J. (2006). Does Consumer Debt Cause Economic Recession? Evidence Using Directed Acyclic Graphs. *Applied Economics Letters*, 13(7), 401-407.

Zhang, X-P. ve Cheng, X-M. (2009). Energy Consumption, Carbon Emissions, and Economic Growth in China. *Ecological Economics*, 68, 2706-2712.

## Göç, İşsizlik ve Gelir Arasındaki İlişkilerin Analizi: OECD Ülkeleri Örneği\*

Araştırma Makalesi /Research Article

Mustafa KÖSEOĞLU<sup>1</sup>

Gamze ARTAN<sup>2</sup>

**ÖZ:** Küreselleşme hareketleriyle birlikte özellikle 2000’li yıllardan sonra büyük artış gösteren uluslararası göç hareketleri, günümüzde yüksek gelirli ülkeler için en önemli ekonomik ve politik konuların başında gelmektedir. Bu çalışmada, göçün makroekonomik belirleyicilerinin neler olduğunu ortaya koymak amacıyla göç, işsizlik ve kişi başına düşen gelir arasındaki ilişkiler 2000-2016 döneminde panel veri analiz yöntemi kullanılarak 27 OECD ülkesi için test edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, işsizlik oranı göç üzerinde negatif ve %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olup işsizlik oranında meydana gelen %1’lik artış, OECD ülkelerinde bu ülkelere gelen göçü yaklaşık %0,3 azaltmaktadır. Kişi başına düşen gelir göç üzerinde pozitif ve %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olup kişi başına düşen gelirin %1 oranında artması, OECD ülkelerine gelen göçü yaklaşık %1 oranında artırmaktadır. Çalışmadan elde edilen bu sonuçlar, göçün belli kanunlar çerçevesinde bir ülkeden diğerine gitmediğini her ülkenin kendine özgü koşullarının göç akımlarını etkilediğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, politika uygulayıcılarının ülkelere özgü bireysel özellikleri dikkate alarak politika geliştirmeleri önem arz etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Göç, İşsizlik, Gelir, OECD Ülkeleri, Panel Veri Analizi

**JEL Kodları:** F22, E24, J61, C33

### Analysis of Relations between Migration, Unemployment and Income: The Case of OECD Countries

**ABSTRACT:** International migration flows that especially have risen after the 2000s with globalization movements is one of the major economic and political concerns for high income countries these days. In this study, in order to assert the macroeconomic determinants of migration, the relationship between migration, unemployment and per capita income in 2000-2016 period is analyzed by using panel data analysis for 27 OECD countries. According to the test results, unemployment rate has 1 % negative and statistically significant effect on migration and 1% of unemployment rate rise results in about a 0,3% decrease of migration to OECD countries. Per capita income has 1% positive and statistically significant effect on migration, and 1% of per capita income rise results in about a 1% increase of migration to OECD countries. The results suggest that migration does not mean to move from one country to another according to certain rules, but the special conditions of each country effect migration flows. Therefore, it is important that policy makers should convey politics considering the properties typical to their own countries.

**Keywords:** Migration, Unemployment, Income, OECD Countries, Panel Data Analysis

**JEL Codes:** F22, E24, J61, C33

Geliş Tarihi / Received: 07/01/2020

Kabul Tarihi / Accepted: 25/02/2020

\*Bu çalışma, Gamze Artan’ın “Göç, İşsizlik ve Gelir Arasındaki İlişkilerin Analizi: OECD Ülkeleri Örneği” başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

<sup>1</sup> Prof. Dr. Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF, Ekonometri Bölümü, mkoseoglu@ktu.edu.tr, orcid.org/0000-0003-1542-4271.

<sup>2</sup> Uzman, Türkiye Vakıflar Bankası, Trabzon Şubesi, gamzekolayli@gmail.com, orcid.org/0000-0003-1099-7900.



## 1.Giriş

Göç özellikle yüksek gelirli ülkeler için önemli ekonomik ve politik konuların başında gelmektedir. Birleşmiş Milletler Dünya Göç Raporu (2018) verilerine göre iki yüz yetmiş milyon (dünya nüfusunun yaklaşık %3.6'sı) doğduğu ülkelerin dışındaki ülkelerde yaşamaktadır. Araştırmacılar bu sürecin devam etmesi durumunda önümüzdeki on yıl içinde bu oranın yaklaşık %5 seviyelerine çıkacağını ileri sürmektedirler. Bu durum, göç olgusunun önümüzdeki yıllarda özellikle yüksek gelirli ülkeler olmak üzere tüm dünyada önemli bir problem olarak devam edeceğini göstermektedir. Kuşkusuz göçler ekonomiler üzerinde sadece olumsuz etkiler doğurmamakta özellikle yeteneklerini/birikimlerini gösteremedikleri ülkelere göç edenler ve işgücü eksikliği çekilen ülkelere giden göçmenler gittikleri ülkelerin ekonomilerine pozitif olarak katkı yapmaktadırlar. Dünyanın her yerinde bireyler daha iyi iş bulabilme, daha yüksek ücret elde etmek daha iyi yaşam koşullarına ulaşmak, yoksulluk, zulüm ve şiddetten kurtulmak ve benzeri nedenlerle uluslararası göçü tercih etmektedirler. Ayrıca siyasi istikrarsızlıklar, nüfusun fazla olması, eğitim sistemlerindeki farklılıklar, ticari imkanlar ve çevresel faktörler insanların göç etme kararlarında etkili olmaktadır.

Göçün arkasında yatan etmenlerin farklı olması göçü disiplinler arası bir olgu haline getirmektedir. Günümüzde göçlerin nedenleri sosyoloji, ekonomi, coğrafya ve siyaset bilimi gibi farklı disiplinler tarafından araştırılmaktadır. Çünkü uluslararası göç sadece göç eden bireyleri, göç alan ve göç veren ülkeleri değil, toplumlarda ekonomik, sosyal, kültürel, çevresel, demografik ve toplumsal dinamikleri de etkilemektedir. Bu nedenle uluslararası göçün belirleyicileri ve etkileri literatürde sıklıkla tartışılmaktadır. Örneğin Borjas (2001), Bonin (2005) ve Steinhardt (2011), göçlerin işgücü piyasası üzerindeki etkilerini ve esas itibari ile göçlerin yerel işgücünün ücretlerinde bir değişim yaratıp yaratmadığını araştırmışlardır. Bir diğer çalışmada Grogger ve Hanson (2011), eğitim seviyesi ve ücret farklılıklarının göç üzerindeki etkilerini OECD ülkeleri için analiz etmişlerdir. Mayda (2007), gelir eşitsizliğinin ülkeler arasındaki göç akımları üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Lewer ve Berg (2008), Ortega ve Peri (2009), Kim ve Cohen (2010), göçün arkaasında yatan demografik, coğrafik ve sosyal faktörleri panel çekim modelini kullanarak test etmiştir. Öte yandan Karemera vd. (2000), Neumayer (2005), dil, kültür ve ortak tarihsel geçmişin göç üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Docquier vd. (2011b) ücret farklılıklarının, Docquier vd. (2011a), demokrasinin göç üzerindeki etkilerini test etmişlerdir.

Literatürdeki çalışmalar bir bütün olarak incelendiğinde genel itibariyle göç olgusunun ekonomik, coğrafi, kurumsal ve kültürel boyutlarıyla ayrı ayrı analiz edildiği ve dolayısıyla ulaşılan sonuçların incelenen alana göre farklılaştığı görülmektedir. Bu nedenle göçün etkileri konusunda teorik yaklaşımlarda olduğu gibi ampirik analizlerde de bir uzlaşma yoktur.

Göçmenler gittikleri ülkelerin temel makroekonomik göstergelerini büyük ölçüde etkilediği gibi gittikleri ülkelerin temel makroekonomik göstergelerinden de

etkilendiği bilinmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada göç üzerinde etkili olduğu bilinen coğrafi, kültürel ve kurumsal değişkenlerden ziyade temel makroekonomik göstergelerin göç için iten faktör mü yoksa çeken faktör mü olduğu araştırılmıştır. Kısaca bu çalışmanın amacı, dünyada oransal olarak en fazla göç alan OECD ülkelerinde işsizlik ve kişi başına düşen gelirin göçü nasıl etkilediğini panel veri analiz yöntemini kullanarak ortaya koymaktır. Bu amaçla, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan birim kök, eşbütünleşme ve AMG testleri kullanılarak hem grup olarak 27 OECD ülkesinde göç, işsizlik ve gelir arasındaki ilişkiler tahmin edilmiştir.

Göçün altında yatan temel makroekonomik göstergelerden işsizlik ve gelir tarafından nasıl etkilendiğinin belirlenmesi yani işsizlik oranı ve kişi başına düşen gelirin göç için iten bir faktör mü yoksa çeken bir faktör mü olduğunun ortaya konması ilgili alanda çalışan araştırmacılara ve politika uygulayıcılarına yol gösterici olması beklenmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde göç teorilerine yer verilmiş, göçlerin ekonomik etkilerine ilişkin literatürün yer aldığı üçüncü bölümü ekonometrik yöntem ve analiz sonuçlarının yer aldığı üçüncü bölüm takip etmiştir. Son kısımda çalışmanın genel bir değerlendirilmesi yapılmış ve politika önerilerine yer verilmiştir.

## 2. Göç Teorileri

Göç tarihi oldukça eski olmakla birlikte göçlerin belirleyicilerini tüm yönleriyle ortaya koyan bir teori henüz geliştirilememiştir. Sosyologlar, coğrafyacılar, politikacılar ve iktisatçılar göçün belirleyicilerinin neler olduğu konusunda farklı görüşlere sahiptirler. Göç hareketlerini açıklayan ilk teori olma özelliğine sahip coğrafyacı Ravenstein (1885)'in göç teorisi, göçü, doğa bilimlerine uyarlamaya çalışmakta ve göçlerin belirleyicilerinin tesadüfü değil belirli kanunlar çerçevesinde gerçekleştiğini ileri sürmektedir. Buna göre, göçlerin arkasında yatan temel unsur coğrafi olup bireylerin genel kısa mesafeli yerlere göç edeceğini, göçün kırsal kesimden büyük ticaret merkezlerine doğru olacağını, kırsalda yaşayanların kentte yaşayanlara kıyasla daha fazla göç edeceğini ve benzer şekilde kadınların erkeklere kıyasla daha fazla göç edeceğini ileri sürmektedir. Ravenstein (1885) göç teorisi sadece iç göçü açıklaması ve açıklamalarını doğa kanunlarına uyarlaması nedeniyle eleştirilse de sonraki yıllarda çok sayıda göç teorisinin geliştirilmesine de ön ayak olduğu açıktır.

Ravenstein (1885) göç teorisindeki uzaklık unsurunu Newton'un çekim yasasına uyarlayarak göçü açıklayan bir diğer göç teorisi Zipf (1946) tarafından ortaya atılmıştır. Zipf (1946) Newton'un çekim yasasından yola çıkarak göçün ülkeler arasındaki uzaklık ile ters orantılı ülkelerin nüfus büyüklükleri ile doğru orantılı olduğunu ileri sürmüştür. Buna göre, ülkeler arasındaki uzaklık arttıkça göç akımları da yavaşlayacaktır. Teori göçün arkasında yatan sosyolojik, psikolojik faktörleri dışarıda tutup göçü sadece ülkeler arasındaki uzaklık farklılıklarına indirmediği için eleştirilmektedir.

Göçün belirleyicilerini açıklamak amacıyla ortaya atılan ve literatürde sıklıkla başvurulan bir diğer yaklaşım “itme” ve “çekme” faktörlerine vurgu yapmakta olup Lee (1966) tarafından geliştirilmiştir. Lee (1966)’ya göre, ülkelere özgü faktörlerin bir kısmı bireyleri göç etmeye iterken bir kısım faktörler göç etmek isteyen bireyleri kendisine çekmek için cazip koşullar sunmaktadır. Ancak bu iten ve çeken faktörler herkes için aynı olmayıp bireyden bireye değişkenlik göstermektedir. Dolayısıyla göç olayı bireyin iten faktörler ve çeken faktörler karşısında vermiş olduğu kararın bir sonucu olarak gerçekleşmektedir. Teori demografik, çevresel ve ekonomik faktörlerin göçe sebep olduğunu varsaydığı diğer sosyal, politik ve kurumsal faktörleri dışladığı için eleştirilmektedir.

Göçü sosyolojik faktörlerle açıklayan Stouffer (1940)’e göre, belirli bir mesafeye göç edenlerin sayısı, bu mesafedeki fırsatların sayısı ile doğru orantılı ve kesişen fırsatların sayısı ile ters orantılıdır. Stouffer (1940), Ravenstein (1885)’den farklı olarak göç ile uzaklık arasındaki ilişkiye değil göç ile fırsatlar arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Diğer göç teorilerinde olduğu gibi Stouffer (1940) göç teorisi de göçe sadece sosyolojik açıdan bakmakta dolayısıyla göçün altında yatan diğer etmenleri dışlamaktadır. Göç olayına sosyolojik açıdan bakan bir diğer yaklaşım Petersen (1958) tarafından ortaya atılmıştır. Petersen (1958) göçleri ilkel, zorunlu, yönlendirilmiş, serbest ve kitlesel göç şeklinde sınıflandırmak suretiyle genel göç teorisini geliştirmeye çalışmıştır. Petersen (1958) göç teorisi itme ve çekme teorisi gibi birkaç teoride öne sürülen unsurları birleştirmeye çalışsa da göçü tüm yönleriyle ortaya koyamadığı için eleştirilmektedir.

Göçlerin belirleyicilerin neler olduğu konusundaki tartışmalara iktisatçılar da ilgisiz kalmamış ve göçlerin belirleyicilerine ilişkin biri dizi teori geliştirmişlerdir. Hatta göçlerin belirleyicilerine ilişkin ilk kanıtların iktisat biliminin kurucusu Adam Smith’in 1776’da yayınladığı ünlü eseri “Milletlerin Zenginliği” adlı kitapta olduğu göze çarpmaktadır. Ancak göçün belirleyicilerine ilişkin ilk kapsamlı yaklaşım 1950’li yıllarda geliştirilmiş olup literatürde Neoklasik göç teorisi olarak bilinmektedir. Daha sonraki yıllarda Neoklasik göç teorisinin temel varsayımlarının güncel gerçeklerle uyuşmadığını ileri süren ve Neoklasik göç teorisini geliştiren/tamamlayan çok sayıda göç teorisi ortaya atılmıştır. İktisadi anlamda göç teorileri esas itibarıyla üç soruya cevap aramaktadırlar: Neden göç ediliyor? Kim göç ediyor? Göçün kaynak ve hedef ülkeye olan etkileri nelerdir? Bu sorulara verilen yanıtlar teoriden teoriye değişmekte ve yukarıda ana hatlarıyla özetlenen göç teorilerinde olduğu gibi iktisadi açıdan olaya bakan göç teorileri de göçün belirleyicilerine ilişkin göçün arkaasında yatan tüm etmenlerin neler olduğunu ortaya koymaktan uzak kalmıştır.

Göç teorilerinin yanı sıra bu teorilerin istatistiklere yansımalarının ne düzeyde olduğunu tespit etmek amacıyla dünyada ve OECD ülkelerindeki göç istatistikleri incelenmiştir. Birleşmiş Milletler Uluslararası Göç Raporu (2017)’ye göre, dünyada göç stoku miktarı 1990 yılında 153 milyon iken bu rakam 2000, 2010 ve 2017 yıllarında sırasıyla 173 milyon, 220 milyon ve 258 milyon kişiye çıkmıştır.

2000-2017 döneminde göç stoku en fazla artan bölgeler sırasıyla Afrika, Asya ve Okyanusya iken göç stoku en az artan bölgeler ise sırasıyla Avrupa ve Kuzey Amerika olmuştur.

Göç stoku gelir grupları açısından incelendiğinde yüksek gelirli ülkelerdeki göç stoku 1990 yılında 75 milyon iken bu rakam 2000, 2010 ve 2017 yıllarında sırasıyla 100 milyon, 142 milyon ve 165 milyon kişiye çıkmıştır. Yani 2017 yılı itibariyle dünya göç stokunun yaklaşık %64'ü yüksek gelirli ülkelerde yaşamakta iken %31'lik kısmı orta gelirli ülkelerde ve %4'lük kısmı düşük gelirli ülkelerde yaşamaktadır. Bu istatistikler ülkelerin gelir seviyelerinin göç için önemli bir çekme faktörü konumunda olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, dünyada gelişmiş ülkelerin nispeten sermaye zengin ülke olmaları ve daha fazla işgücüne ihtiyaç duymalarından kaynaklanmaktadır. Bu istatistiki bilgi ampirik analizin motivasyonunu oluşturan temel faktörlerden biri olmuş ve istatistiki bilgiler ampirik analizle test edilmiştir. Bölgelere göre göç istatistikleri incelendiğinde ise dikkat çeken bir diğer bulgu 2017 yılı itibariyle Asya ve Afrika bölgesi dışarıda tutulduğunda kadınların erkeklere kıyasla daha fazla göç ettiğinin tespit edilmesidir. Bu sonuç, Ravenstein (1885)'in kadınlar erkeklere göre daha fazla göç eder şeklindeki göç kanununu destekler niteliktedir.

### 3. Göçlerin Ekonomik Etkilerine İlişkin Literatür

Göçlerin ekonomik etkilerine ilişkin literatürde çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmaların bir kısmı Mayda (2007), Kim ve Cohen (2010) ve Boubtane vd. (2013) göçlerin belirleyicilerinin analizine yönelmekte ve çeşitli ülkelerde göçlerin temel belirleyicilerinin neler olduğunu araştırmaktadır. Bir diğer araştırmacı grubu ise Borjas (2001), Bonin (2005) ve Steinhardt (2011), göçlerin işgücü piyasası üzerindeki etkilerine odaklanmakta ve esas itibari ile göçlerin yerel işgücünün ücretlerinde bir değişim yaratıp yaratmadığını sorgulamaktadır. Öte yandan panel çekim modelini kullanan Lewer ve Berg (2008), Ortega ve Peri (2009) ve Kim ve Cohen (2010) ülkeler arasındaki göç akımlarının belirleyicilerinin neler olduğunu araştırmaktadırlar. Panel çekim modeli sunduğu olanaklar çerçevesinde uzaklık gibi coğrafi faktörler ile ortak dil, ortak sınır gibi kültürel faktörlerin göçler üzerindeki etkileri ortaya konabilmektedir. Göç üzerine yapılan çalışmaların bir kısmı ise Shan vd. (1999), Morley (2006), Islam (2007) ve Boubtane (2013)'de olduğu gibi göç ile makroekonomik göstergeler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkileri ile nedensellik ilişkilerine odaklanmaktadır. Göçle ilgili bir diğer çalışma alanı ise Docquier vd. (2011a), Bove ve Elia (2017)'de olduğu gibi demokrasi ve özgürlükler gibi kurumsal faktörlerin göç üzerindeki etkilerini araştırmaktadır.

Göçün emek piyasası üzerine etkilerini inceleyen araştırmacılardan Borjas (2001), ABD ekonomisinde 1950-1990 yılları nüfus sayım verilerinden yararlandığı çalışmasında, göçün işgücü piyasası üzerindeki etkilerini teorik ve uygulamalı olarak araştırmıştır. Elde edilen bulgular, eğitim grupları içinde, yeni göçmenlerin

yerli işgücü ve daha önceki göçmenlere göre yetenekleri için en yüksek getiriyi sunan eyaletlerde bulunma eğiliminde olduklarını göstermektedir.

Steinhardt (2011) çalışmasında, Almanya'daki göçün yerli işgücü piyasası üzerindeki etkilerinin incelenmesinde kullanılacak uygun yaklaşımın belirlenmesine katkıda bulunmayı amaçlamıştır. Bu amaçla İstihdam Araştırma Enstitüsü'nden (IAB) elde edilen 1975-2001 dönemini kapsayan verilerden yararlanılmıştır. Çalışmada ilk olarak, göçlerin ücret etkileri Borjas (2003) tarafından belirlenen ve Bonin (2005) tarafından kabul edilen eğitimsel kazanım ve işgücü piyasası deneyimine bağlı beceri grupları düzeyinde analiz edilmiştir. Sonuçlar, Almanya'daki göçün yerli işgücü ücretleri üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığını öne süren daha önceki bulguları doğrulamaktadır. Kadınlar için yapılan analizler ise göçün nispi yerel ücretler üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu göstermektedir. Çalışmada daha sonra, benzer eğitim ve deneyime sahip göçmenlerin ve yerli işgücünün farklı meslek dallarında çalışabilecekleri gözlemine dayanarak, analiz meslekler seviyesinde genişletilmiştir. Elde edilen bulgular, özellikle temel hizmet mesleklerindeki yerli işgücü için olumsuz ücret etkileri söz konusu olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Steinhardt (2011), gelecek çalışmalarda göçmenler ve yerli işgücü arasındaki kurumsal ve sosyoekonomik farklılıkların modellenmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Bonin (2005), göçün emek piyasası üzerindeki etkisini aynı eğitime fakat farklı iş tecrübesine sahip göçmenler açısından etkisini ele almıştır. Çalışmada, 1975-1997 dönemi verileri kullanılmıştır. Almanya için gerçekleştirilen analizde, ülkenin farklı bölgeleri için regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, göçmenlerin işgücü piyasasına nüfuz etmesinin yerli işgücünün kazanç ve istihdam olanakları üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğuna dair hipotezi desteklememektedir. Ulaşılan bu bulgulara göre, işgücü piyasasında göçmen nüfusundaki %10'luk bir artış, ücretleri %1'den daha az azaltmakta ve işsizliği artırmamaktadır.

Docquier vd. (2011b), OECD ülkeleri için gerçekleştirdikleri analizde iç ve dış göçün işgücü piyasası üzerindeki etkilerini ele almışlardır. Çalışmada, hedef ve kaynak ülkelerde göç edenler eğitim seviyelerine göre sınıflandırılmıştır. 1990-2000 döneminin ele alındığı çalışmada gerçekleştirilen analiz sonuçları, gelen göçün düşük eğitime sahip yerli vatandaşların ücretleri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte gelen göçün, yerli istihdam üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı ve dış göçün eğitim seviyesi düşük çalışanların ücretlerini azalttığı tespit edilmiştir.

Jean ve Jimenez (2011), 1984-2003 dönemi için gelen göçün işgücü piyasasında yerli vatandaşların işsizliğini etkileyip etkilemediğini irdelemişlerdir. Çalışma, OECD ülkeleri için gerçekleştirilmiştir. Etki-tepki analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada uzun dönemde gelen göçün yerli vatandaşların işsizliği üzerinde herhangi bir anlamlı etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kısa dönemde ise bu etkinin gecikmeli olarak gerçekleşebileceği belirtilmiştir. Ancak özellikle gelen

göçmenlerin işgücü piyasasına ilişkin kabiliyetleri yerli vatandaşlara yakınsa bu olası etkinin çok daha küçük olabileceği tahmin edilmiştir.

Dustmann vd. (2005), çalışmasında teorik tartışmalara da yer vererek göçlerin İngiltere'deki yerli işçilerin işgücü piyasası sonuçlarını nasıl etkileyebileceğini araştırmışlardır. Araştırmacılar göçün teorik altyapısının, göçmenlerin göç alan ülkenin işgücü piyasası üzerindeki etkilerini kesin olarak açıklayamadığını ileri sürmektedirler. Çalışmada göç türlerindeki muhtemel farklılıkların dikkate alınmasının elde edilen sonuçları önemli ölçüde etkilediğinin ifade edildiği çalışmada ABD ve bazı kıta Avrupa ülkelerinden farklı olarak İngiltere'ye gelen göçün sadece düşük beceriye sahip olanlardan ibaret olmadığı belirtilmektedir. 1988-2000 döneminde İngiltere ekonomisi için elde edilen sonuçlar, göçün orta eğitim seviyesine sahip olan yerel istihdamı olumsuz etkilediğini ancak diğer eğitim grupları için bunun söz konusu olmadığını ortaya koymaktadır.

Longhi vd. (2010)'un göçün işgücü piyasası üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada, eşanlı denklem sistemlerinden üç aşamalı en küçük kareler tahmin yönteminden (3SLS) yararlanılmıştır. ABD, Avrupa ve İsrail'e ait verilerin kullanıldığı çalışmada elde edilen bulgular, göçmen şokunun ücret ve istihdam üzerindeki etkilerinin çok düşük düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Buna göre, ev sahibi ülkenin yerel işgücü piyasasındaki göçmenlerin payındaki % 1 puan artış yerli işgücü ücretlerini % 0,029 oranında azaltırken yerli işgücü istihdamını % 0,011 oranında azaltmaktadır.

Ortega ve Verdugo (2014) çalışmalarında, 1968-1999 döneminde Fransa için göçün emek piyasası üzerindeki araştırmışlardır. Göçmen sayısını hesaplamak için 1968'den 1999'a kadar olan (1968, 1975, 1982, 1990 ve 1999) Fransız nüfus sayımından elde edilen veriler kullanılmıştır. Emek piyasası için İşgücü Anketlerinden elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Analizler sonucu elde edilen bulgular, göçün yerli işgücü ücretleri ve istihdamı üzerindeki olumlu etkisinin bölgesel düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmada göç ile yerli işgücü ücretleri ve istihdamı arasındaki pozitif korelasyonun kısmen mümkün olmasının nedeni, eğitim/deneyim gibi özellikleri açısından yerli işgücü ve göçmenler arasındaki mükemmel olmayan ikame edilebilirlik olarak vurgulanmaktadır.

Pisckhe ve Velling (1997), gelen göç oranındaki artış ile Alman asıllı vatandaşların istihdam çıktıları arasındaki ilişkiyi Almanya için ele almışlardır. Almanya işgücü piyasası 167 ayrı bölgeye ayrılarak analiz gerçekleştirilmiş ve çalışmada 1985-1989 dönemi verileri kullanılmıştır. Çalışmada göç oranının istihdam çıktısı üzerindeki etkisi regresyon analizi ile araştırılmıştır. Çalışmada esas itibarıyla göçmenler ile Alman asıllı vatandaşların işgücü piyasasındaki ikame derecesi analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, Almanya'ya gelen göçün Alman asıllı vatandaşların istihdamını etkilediğine dair direkt bir kanıt ortaya koyamamıştır.

Mayda (2007), bir ülkeye gelen göçün belirleyicilerini 14 OECD ülkesi için incelemiştir. Çalışmada bu ilişki 1980-1995 dönemi için ele alınmıştır. Hedef ülke

ve kaynak ülke için ortalama gelir ve gelir dağılımının göç üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bunun yanı sıra çalışmada coğrafi ve kültürel faktörlerin de hedef ülkedeki göç politikaları üzerindeki tartışma çalışmanın konularından birini oluşturmaktadır. Buna göre ulaşılan bulgular, uluslararası göç modelinin öngörülerıyla tutarlıdır. Yani, gelir seviyesindeki artışlar, bir ülkeye gelen göç oranlarını pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Ayrıca, genç nüfusun toplam nüfus içindeki payı da bir ülkeye gelen göçün önemli belirleyicilerinden birisidir.

Di Maria ve Lazarova (2012), nitelikli göçün beşeri sermaye ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini geliştirmekte olan ülke örneklemleri için incelemiştir. Analizlerde 1990-2000 yıllarını kapsayan dönemde toplam 130 ülke örneklemleri kullanılmıştır. Bunlardan 34'ü düşük gelirli, 47'si düşük orta gelirli, 34'ü yüksek orta gelirli ve 14'ü OECD üyesi olmayan ülkelerden oluşmaktadır. En küçük kareler yöntemi (EKK) ve simülasyon analizlerinin kullanıldığı çalışmada elde edilen bulgular, göç oranının hem beşeri sermaye hem de beşeri sermaye bileşenleri üzerinde anlamlı etkilere sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmada ayrıca örneklemleri oluşturan ülkelerin %70'inin nitelikli göç sonucu daha düşük büyümeye maruz kaldığı ve bu durumun teknolojik gelişmenin düşük olduğu ülkelerde yoğunlaştığı vurgulanmaktadır.

Shan vd. (1999), göç ve işsizlik arasındaki ilişkiyi önemli ölçüde göç alan ülkelerden olan Avustralya ve Yeni Zelanda için araştırmışlardır. Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen Granger nedensellik testinin kullanıldığı çalışmada, 1983:3 ve 1995:4 dönemini kapsayan üç aylık zaman serisi verilerinden yararlanılmıştır. Yapılan analizler sonucu elde edilen bulgulara göre, göç ve işsizlik değişkenleri arasında nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Çalışmada ayrıca işsizlik ile kapasite kullanım oranı ve işsizlik ile Stoikov ve HDB endeksleri tarafından ölçülen endüstriyel yapısal değişiklikleri arasındaki nedensellik ilişkileri de araştırılmıştır. Bulgular, kapasite kullanım oranı ve göç arasında çift yönlü, Stoikov ve DHB endekslerinden işsizliğe doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisini ortaya koymaktadır.

Morley (2006)'in çalışmasında, göç ve kişi başına ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi araştırılmıştır. 1930-2002 dönemi yıllık verilerinin kullanıldığı çalışmada, ARDL yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemleri yüksek düzeyde göç alan Avustralya, Kanada ve ABD'den oluşmaktadır. Analizler sonucu elde edilen bulgular, uzun dönemde kişi başına ekonomik büyümeden göçe doğru bir nedensellik ilişkisinin bulunduğunu ancak tersinin söz konusu olmadığını göstermektedir. Morley (2006)'e göre bu sonuç; Avustralya, Kanada ve ABD'de göçü kontrol altına almak için getirilen çeşitli mevzuatların tamamen başarılı olamadığını ortaya koyabilir.

Islam (2007) göçün işsizlik, reel GSYH ve reel ücretlerle ilişkisini ele almıştır. Çeyrek dönemlik verilerin kullanıldığı çalışmada 1961: 1-2002: 1 periyodu ele alınmıştır. Göç, işsizlik, reel GSYH ve reel ücretler arasındaki ilişkiler çalışmada

kısa dönemli ve uzun dönemli olarak Granger nedensellik analizi ve eş bütünleşme testleri ile irdelenmiştir. Yapılan Granger nedensellik analizi ve hata düzeltme modeli sonuçları, kısa dönemde işsizliğin gelen göçü azalttığını ancak tersi bir durumun geçerli olmadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca çalışmada uzun dönemde reel GSYH, göç ve reel ücretler arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Son olarak, analiz eş bütünleşme analizi sonuçları uzun dönemde göçün işsizliği etkilemediğini göstermektedir.

Göç, işsizlik ve GSYH arasındaki nedensellik ilişkilerini inceleyen bir diğer çalışmada Boubtane vd. (2013), 22 OECD ülkesi için panel veri analiz yöntemini kullanmıştır. Analize konu olan her bir ülkeye özgü nedensellik ilişkilerinin ortaya konabilmesi için çalışmada Konya (2006), nedensellik testi tercih edilmiştir. Konya (2006) nedensellik testi sonuçlarına göre, sadece Portekiz’de işsizlik ile göç arasında negatif bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Portekiz dışında hiçbir ülkede göç ile işsizlik arasında nedensel bir ilişki bulunamamıştır. Öte yandan, analiz sonuçları analize konu olan 22 OECD ülkesinden sadece Fransa, İzlanda, Norveç ve Birleşik Krallıkta büyümeden göçe doğru pozitif bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Araştırmacılar, çalışmadan elde edilen sonuçların göç akımlarının yerel halkın istihdam beklentilerine zarar vermediğini ortaya koyduğunu ifade etmektedirler. Bu sonuçtan yola çıkarak araştırmacılar, yaşlanan nüfus sorunuyla mücadele etmek için birçok OECD ülkesinin göçü işçi açığını kapatmak için potansiyel bir çözüm olarak gördüğünü ve çalışmadan elde edilen sonuçların bunu desteklediğini belirtmektedirler.

Ortega ve Peri (2009), 14 OECD hedef ülkesi ve 74 OECD dışı kaynak ülke için kişi başı gelir, yatırım ve istihdam verileri ile göç arasındaki ilişkileri panel çekim modeli ile araştırmışlardır. 1980-2005 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada, iki yönlü göç akımlarının kaynak ve hedef ülke arasındaki gelir farkı açıldıkça arttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte karşılıklı göç, hedef ülkeler daha sıkı göç yasaları uyguladıkça azalmaktadır. Öte yandan, ulaşılan bulgular, gelen göçün istihdam ve yatırımı artırdığını ancak yerli vatandaşların istihdamı üzerinde bir etkisi olmadığını göstermektedir. Çalışmanın ulaştığı bir diğer bulgu da göçün hedef ülkelerde kısa dönemde gelir artışına sebep olmasıdır.

Kim ve Cohen (2010) uluslararası göçün belirleyicilerini araştırdıkları çalışmalarında 1950- 2007 yıllarını kapsayan dönemde panel çekim modelini kullanmışlardır. Bu doğrultuda 17 batı ülkesinin göçmen girişi ve bu ülkelerin 13’ünden göçmen çıkışı verileri analize dahil edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular, göçmen girişlerinde en etkili değişkenlerin demografik ve coğrafi değişkenler olduğunu, sosyal ve tarihsel değişkenlerin daha az etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Göçmen çıkışlarında ise en etkili değişkenler varış ülkesinin kökeni ve popülasyonu, bebek ölüm hızı ve başkentler arasındaki mesafe olarak ortaya konulmuştur. Çalışmada ayrıca varış ülkesindeki genç nüfus yapısının daha düşük göçmen girişleri ile ilişkiliyken kaynak ülkedeki genç nüfus yapısının daha yüksek göçmen girişleri ile ilişkili olduğu tespit



edilmiştir. Kentleşmenin ise hem ana ülke hem de varış ülkesi için göçü artırdığı yönünde bulgular elde edilmiştir. Ülkenin denize kıyısının olmaması, ortak bir sınıra sahip olmak, aynı resmi dile sahip olmak, azınlık dilini paylaşmak ve sömürgeci bağlantılar ile uluslararası göç arasında da istatistiksel olarak anlamlı ancak niceliksel olarak daha zayıf düzeyde bir ilişki bulunmuştur.

Panel çekim modelini kullanarak göçlerin belirleyicilerini araştıran bir diğer çalışmada Lewer ve Berg (2008), 1991-2001 döneminde 16 OECD ülkesinde göçlerin ekonomik ve kurumsal belirleyicilerini analiz etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar, literatür ile uyumlu olarak uzaklığın göçü açıklayan önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar elde ettikleri göç sonuçlarını ülkeler arası ikili ticaret sonuçları ile karşılaştırarak insanların mallardan daha kolay şekilde sınırları geçtiği sonucuna ulaşmışlardır. Öte yandan çalışmada ülkelerdeki kurumsal çevredeki iyileşmenin göçün bir diğer belirleyicisi olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç daha eğitimli nüfusun daha fazla göç ettiğini ortaya koymaktadır.

Bove ve Elia (2017), göç ile oluşan kültürel çeşitliliğin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini test etmişlerdir. Bu etki, 1960-2010 dönemi için karşılıklı göç verileri kullanılarak analiz edilmiştir. Ayrıca yapılan analiz 1960-2010 ve 1970-2010 alt dönemlerine ayrılarak tekrarlanmıştır. Araştırmacılar analizi 10 yıllık iki alt döneme ayırmalarının sebebini toplumun zaman içinde değişen yapısının daha iyi anlaşılması ve ekonomik büyümenin kısa dönemli dalgalanmalarının daha belirgin görülebilmesi olarak açıklamışlardır. Panel veri analizinin kullanıldığı çalışmada, göç hareketlerine ilişkin veriler kullanılarak oluşturulan göç endekslerinin hedef ülkelerde reel GSYH'yi artırdığı tespit edilmiştir.

Docquier vd. (2011a) çalışmalarında, göçün kurumlar üzerindeki etkilerini dinamik panel veri analiz yöntemi ile gelişmekte olan ülkeler için araştırmışlardır. Analizlerde 1980-2005 arası dönem için beş yıllık dengesiz bir panel veri seti kullanılmıştır. Kurumsal yapıyı temsilen Freedom House'dan elde edilen ekonomik özgürlükler ve Polity IV'den elde edilen demokrasi endeksi kullanılmıştır. Göç verileri için, altı ana varış ülkesine (ABD, Kanada, Avustralya, Almanya, İngiltere ve Fransa) odaklanan Defoort (2008)'dan elde edilen tahminler kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular, göç ve beşeri sermayenin hem demokrasiyi hem de ekonomik özgürlüğü arttırdığını göstermektedir.

#### 4. Model ve Veri Seti

Çalışmada göç, işsizlik ve kişi başına düşen gelir arasındaki uzun dönemli ilişkiler 27 OECD ülkesi<sup>3</sup> için panel veri analiz yöntemi kullanılarak test edilmiştir. 2000-2016 dönemini kapsayan çalışmada yıllık veriler kullanılmıştır.

<sup>3</sup> Çalışmada 27 OECD ülkesi kullanılmıştır. Çalışma 2000-2016 dönemini kapsadığından 2000 yılından sonra OECD üyesi olan ülkeler çalışmaya dâhil edilmemiştir. Analizde kullanılan ülkeler: Avustralya, Avusturya, Belçika, Kanada, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa,

Analizde kullanılan model aşağıdaki gibidir:

$$\ln mig_{it} = \alpha_i + \beta_{it} \ln gdp + \gamma_{it} \ln un + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

1 numaralı denklemde,  $i = 1, 2, \dots, 27$  ve  $t = 1, 2, \dots, 17$ 'yi göstermek üzere, **lnmig**, ülkeye yabancı uyruklu nüfus girişini yani göç düzeyini, **lngdp** kişi başına düşen geliri (sabit fiyatlarla, 2010 \$) ve **lnun** işsizlik oranını ifade etmektedir. Söz konusu değişkenler doğal logaritması alınarak doğrusallaştırılmıştır. Modelde kullanılan tüm veriler OECD veri tabanından elde edilmiş ve modelde kullanılan değişkenlere ilişkin açıklamalar Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1:** Modelde Kullanılan Değişkenler

Değişken adı	Değişken tanımlaması	Elde edildiği kaynak
<b>lngdp</b>	Kişi başına düşen gelir	OECD veri tabanı
<b>lnun</b>	İşsizlik oranı (%)	OECD veri tabanı
<b>lnmig</b>	Göç Düzeyi	OECD veri tabanı

#### 4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Analize başlamadan önce çalışmada kullanılan göç, işsizlik ve gelir değişkenlerine ait temel tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Tablo 2’de sunulan tanımlayıcı istatistiklere göre, çalışmada 27 OECD ülkesi kullanılmış ve toplam gözlem sayısı 459’dur. Kişi başına düşen gelir logaritmik olarak en düşük 9.56 ve en yüksek 11.42 olup standart sapması 0.35’dir. Bu sonuç analize konu olan ülkelerde kişi başına düşen gelir açısından bir yakınlaşma olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak bu sonuç işsizlik oranı ve özellikle göç düzeyi açısından değişmektedir. İşsizlik ve göç düzeyinde standart sapmalar nispi olarak yüksektir ve bu sonuç işsizlik ve göç düzeyi açısından OECD ülkeleri arasında bir farklılaşma olduğunu ortaya koymaktadır.

**Tablo 2:** Tanımlayıcı İstatistikler

	<b>lngdp</b>	<b>lnun</b>	<b>lnmig</b>
<b>Ortalama</b>	10.49958	1.801833	11.36762
<b>Maksimum</b>	11.4207	3.26155	14.5167
<b>Minimum</b>	9.56414	0.587787	7.21008
<b>Std. Sapma</b>	0.346696	0.454014	1.377344
<b>Gözlem Sayısı</b>	459	459	459
<b>Ülke Sayısı</b>	27	27	27

Almanya, Macaristan, İzlanda, İrlanda, İtalya, Japonya, Kore, Lüksemburg, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, İspanya, İsveç, Türkiye, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleridir.

## 4.2. Ekonometrik Yöntem ve Analiz Sonuçları

OECD ülkelerinde göç, işsizlik ve gelir arasındaki uzun dönemli ilişki Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından geliştirilen LM Bootstrap eşbütünleşme testi ile araştırılmıştır. Bu bağlamda birinci veya ikinci nesil birim kök testlerinden hangilerinin kullanılacağına karar verebilmek için öncelikle seriler arasında yatay kesit bağımlılığı olup olmadığı araştırılmıştır. Ardından elde edilen yatay kesit bağımlılık testi sonuçlarına bağlı olarak birim kök testi tercihi yapılmıştır. Yatay kesit bağımlılık ve birim kök testi sonuçlarına göre uygun eşbütünleşme analizi belirlendikten sonra eşbütünleşme katsayılarının homojenliği test edilmiştir. Son olarak, değişkenler arasındaki uzun dönem ilişki tahmin edilmiştir.

### 4.2.1. Yatay Kesit Bağımlılık Testi

Çalışmada öncelikle değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunup bulunmadığı test edilmiştir. Yatay kesit bağımlılığı, birimlerin yani ülkelerin herhangi birinde meydana gelen bir şoktan diğerlerinin de etkileneceği varsayımına dayanmaktadır. Paneli oluşturan değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı varsa bu durumu dikkate almadan elde edilen analiz sonuçları sağlıklı olmayacaktır. Ayrıca değişkenlerde yatay kesit bağımlılığının bulunması uygulanacak birim kök ve eşbütünleşme testi seçimini de etkilemektedir.

Yatay kesit bağımlılığın varlığını araştırmaya yönelik olarak Pesaran vd. (2008) tarafından önerilen Bias-Adjusted (Sapması Düzeltilmiş) LM test kullanılmıştır. Pesaran vd., (2008: 106), sapması düzeltilmiş LM testini Breusch ve Pagan (1980)'in Lagrange multiplier (LM) test istatistiğinin uyarlanmış hali olduğunu ifade etmektedir. Sapması düzeltilmiş LM testi ülke sayısının zaman boyutundan büyük olması durumunda ( $N > T$ ) veya zaman boyutunun ülke sayısından büyük olduğu ( $T > N$ ) durumlarda kullanılabilir. Ancak bu yöntemde amaç, ülke sayısının zaman boyutundan büyük olduğu durumlarda ortaya çıkabilecek sapmaları düzeltmektir. Bu yöntem özellikle ülke sayısının zaman boyutundan büyük olduğu durumlarda Pesaran (2004) CD testine kıyasla daha tutarlı sonuçlar vermektedir. Sapması düzeltilmiş LM testi için hipotezler aşağıdaki şekilde oluşturulmaktadır:

$H_0$  = Yatay kesit bağımlılık yoktur

$H_1$  = Yatay kesit bağımlılık vardır

*LM<sub>adj</sub>* testi sonucunda elde edilen olasılık değerinin 0.05'ten küçük olması durumunda  $H_0$  hipotezi reddedilmekte ve bu durum ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığının olduğunu göstermektedir. Öte yandan  $H_0$  hipotezinin red edilememesi durumunda ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığının olmadığını ortaya koymaktadır. Ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığının olup olmaması kullanılması gereken birim kök testlerine karar vermede belirleyici olmaktadır.

Çalışmada 27 ülke 16 yıllık bir zaman boyutunda analiz edilmektedir. Bu nedenle yatay kesit bağımlılık testinde Sapması düzeltilmiş LM testi kullanılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3’de sunulmuştur.

**Tablo 3:** Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları

Test	Lngdp	lnun	lnmig	Model
LMadj	4.091 (0.000)	4.071 (0.000)	9.950 (0.000)	20.402 (0.000)

**Not:** Olasılık değerleri parantez içinde gösterilmiştir.

Tablo 3’de hem değişkenler hem de model için yatay kesit bağımlılık test sonuçları yer almaktadır. Tablo 3’deki sonuçlara göre, gerek lngdp, lnun ve lnmig değişkenleri gerekse modelde yatay kesit bağımlılık olmadığını öne süren  $H_0$  hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde güçlü bir şekilde reddedilmiştir. Bu sonuç, gerek değişkenler arasında gerekse modelde yatay kesit bağımlılığı olduğunu göstermektedir. Kısaca, değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığı vardır ve paneli oluşturan ülkelerden birinde meydana gelen bir şok diğer ülkeleri de etkilemektedir.

#### 4.2.2. Panel Birim Kök Testi

Çalışmada paneli oluşturan OECD ülkeleri arasında yatay-kesit bağımlılığı tespit edildiğinden göç, işsizlik ve gelir değişkenlerinin birim kök içerip içermedikleri Pesaran (2007) tarafından geliştirilen panel birim kök testi ile araştırılmıştır. Pesaran (2007) panel birim kök (CIPS) testine ilişkin hipotezler aşağıdaki şekildedir:

$H_0$  = Seri durağan değildir (seri birim kök içermektedir)

$H_1$  = Seri durağandır (seri birim kök içermemektedir)

Hesaplanan CIPS testi istatistik değerleri, Pesaran (2007) tarafından üretilen tablo kritik değerleriyle karşılaştırılarak serilerin birim kök içerip içermediğine karar verilmektedir. Buna göre eğer hesaplanan CIPS test istatistiği değeri tablo kritik değerinden büyükse  $H_0$  hipotezi reddedilmekte ve serinin durağan olduğuna karar verilmektedir.

Çalışmada kullanılan serilere ait CIPS birim kök testi sonuçları Pesaran (2007) kritik tablo değerleriyle birlikte seviyesinde sabitli, trend ve sabitli modeller için Tablo 4’de sunulmuştur.

**Tablo 4:** Seviyesinde Panel Birim Kök Test Sonuçları

Model	Seviyesinde	
	Trend + Sabit	Sabit
Değişkenler	CIPS-testi	CIPS-testi
lngdp	-2.053	-1.744
lnun	-1.664	-1.244
lnmig	-2.109	-1.878
Kritik Değerler	%1 -2.88	%1 -2,38
	%5 -2.72	%5 -2,20
	%10 -2.63	%10 -2.11

**Not:** Gecikme sayısı,  $k=1$ , Schwarz-Bayesian Bilgi Kriterine (SBC) göre belirlenmiştir. IPS için kritik değerler, Stata 15 programı tarafından önerilen kritik değerlerdir.

Tablo 4’te yer alan CIPS birim kök testi sonuçlarına göre, modelde yer alan lngdp, lnun ve lnmig değişkenlerine ilişkin hesaplanan CIPS istatistik değeri tablo kritik değerinden büyük olmadığından tüm değişkenler için seviyesinde  $H_0$  hipotezi red edilememiştir. Buna göre, lngdp, lnun ve lnmig değişkenleri seviyesinde durağan değildir. Bir diğer ifadeyle lngdp, lnun ve lnmig değişkenleri birim kök içermektedir.

Serilerin seviyesinde durağan olamamaları yani birim kök içermeleri nedeniyle serilerin farkları alınmış ve gerek sabitli gerekse trendli modeller için birim kök testleri tekrar yapılmıştır. Serilerin birinci farkı alındıktan sonra hesaplanan CIPS istatistiği sonuçları Tablo 5’de sunulmuştur. CIPS birim kök test sonuçlarına göre, modelde yer alan lngdp, lnun ve lnmig değişkenlerine ilişkin hesaplanan CIPS istatistik değerleri tablo kritik değerlerinden büyük olduğundan tüm seriler için seviyesinde  $H_0$  hipotezi %1 seviyesinde red edilmiştir. Buna göre, lngdp, lnun ve lnmig serileri birinci farkında durağan olup birim kök içermemektedir.

**Tablo 5:** Birinci Farkında Panel Birim Kök Test Sonuçları

Model	1. Farkında	
	Trend + Sabit	Sabit
Değişkenler	CIPS-testi	CIPS-testi
lngdp	-2.917	-2.750
lnun	-3.227	-2.728
lnmig	-3.411	-3.390
Kritik Değerler	%1 -2.88	%1 -2,38
	%5 -2.72	%5 -2,20
	%10 -2.63	%10 -2.11

**Not:** Gecikme sayısı,  $k=1$ , Schwarz-Bayesian Bilgi Kriterine (SBC) göre belirlenmiştir. CIPS için kritik değerler, Stata 15 programı tarafından önerilen kritik değerlerdir.

Çalışmada kullanılan tüm seriler (lngdp, lnun ve lnmig) seviyesinde birim kök içermekte iken birinci farkları alındığında ise durağan hale gelmişlerdir. Serilerin

birinci dereceden durağan oluşu değişkenler arası muhtemel eşbütünleşme ilişkisinin varlığının araştırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle devam eden kısımda değişkenler arasında muhtemel eşbütünleşme ilişkileri analiz edilmiştir.

#### 4.2.3. Homojenlik Testleri

Panel veri analizi kapsamında hesaplanacak eğim katsayılarının homojen olup olmadığını test etmek amacıyla Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından geliştirilen  $\tilde{\Delta}$  (delta) testi kullanılmıştır.

$$\tilde{\Delta} = \sqrt{N} \left( \frac{N^{-1}\tilde{S} - k}{\sqrt{2k}} \right) \quad (2)$$

$$\tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \left( \frac{N^{-1}\tilde{S} - E(\tilde{z}_{iT})}{\sqrt{Var(\tilde{z}_{iT})}} \right) \quad (3)$$

Pesaran ve Yamagata (2008) homojenlik testi kapsamında denklem 2 ve 3'de yer verilen delta istatistiği ve düzeltilmiş delta istatistikleri hesaplanmaktadır. Delta istatistiği büyük örneklem için daha doğru sonuçlar verirken, düzeltilmiş delta istatistiği ise küçük örneklem için daha doğru sonuçlar vermektedir.

Delta ve düzeltilmiş delta homojenlik testlerine ilişkin hipotezler aşağıdaki şekildedir:

$H_0$  = Eğim katsayıları homojendir

$H_1$  = Eğim katsayıları homojen değildir

Çalışmada kullanılan değişkenlere ilişkin eğim katsayıları homojenlik test sonuçları Tablo 6'da sunulmuştur. Test sonuçlarına göre, gerek delta gerekse düzeltilmiş delta istatistikleri eğim katsayılarının homojen olduğunu gösteren  $H_0$  hipotezini %1 seviyesinde güçlü bir şekilde reddetmektedir. Buna göre eğim katsayıları homojen değildir. Eğim katsayıları homojen olmadığı için uzun dönemli katsayıların hesaplanmasında heterojen sonuçlar elde etmeye olanak sağlayan eşbütünleşme tahmincileri kullanılmıştır.

**Tablo 6:** Eğim Katsayıları Homojenliği Testleri

Testler	İstatistik	Olasılık Değeri
$\tilde{\Delta}$	13.930	0.000
$\tilde{\Delta}_{adj}$	15.795	0.000

#### 4.2.4. Eşbütünleşme Testi

Çalışmada kullanılan değişkenler arasında gerek yatay kesit bağımlılığın olması gerekse değişkenlere ilişkin hesaplanan eğim katsayılarının homojen olmaması nedeniyle Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından geliştirilen ikinci nesil eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Bu eşbütünleşme testini kullanmanın bir diğer gerekçesi ise çalışmada nispi olarak küçük zaman boyutuna sahip olunmasıdır.

Westerlund ve Edgerton (2007), McCoskey ve Kao (1998)'in Lagrange çarpanı testine dayanan bir panel eşbütünleşme testi (LM Bootstrap eşbütünleşme testi) önermişlerdir. Bu test yatay kesit birimleri arasındaki bağımlılığı dikkate almakta ve küçük örneklem için iyi sonuçlar vermektedir (Westerlund ve Edgerton, 2007: 185).

Westerlund ve Edgerton (2007) eşbütünleşme testinde hipotezler aşağıdaki şekildedir:

$$H_0 = \sigma_i^2 = 0 \text{ (tüm } i \text{ ler için seriler arasında eşbütünleşme vardır)}$$

$$H_1 = \sigma_i^2 > 0 \text{ (bazı } i \text{ ler için seriler arasında eşbütünleşme yoktur)}$$

Westerlund ve Edgerton (2007) LM Bootstrap eşbütünleşme test sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur. Tablo 7'de yer alan sonuçlara göre, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğun öne süren  $H_0$  hipotezi %1 seviyesinde güçlü bir biçimde red edilmiştir. Diğer bir deyişle, Westerlund ve Edgerton (2007) eşbütünleşme test sonuçları değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olmadığını ortaya koymaktadır.

**Tablo 7:** LM Bootstrap Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Test Adı	İstatistik	Olasılık Değeri
LM Bootstrap	94.397	0.000

#### 4.2.5. Değişkenlerin Katsayılarının Hesaplanması

Çalışmada kullanılan değişkenler arasında eşbütünleşik bir ilişkinin çıkmaması nedeniyle değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve büyüklüğünün tespiti için değişken katsayıları Eberhardt ve Bond (2009), Eberhardt ve Teal (2011) tarafından geliştirilen “genişletilmiş ortalama grup tahmincisi” (AMG: Augmented Mean Group Estimator) yöntemi ile tahmin edilmiştir. AMG tahmincisini kullanmanın çok sayıda avantajı bulunmaktadır. Birinci olarak, AMG tahmincisi modelde kullanılan değişkenlerin durağanlık derecelerinin aynı olması şartını aramamaktadır. İkinci olarak AMG tahmincisinde değişkenlerin eşbütünleşik olma zorunluluğu bulunmamaktadır. Üçüncü olarak AMG tahmincisi yatay kesitler arasındaki bağımlılığı dikkate almamaktadır. Son olarak AMG tahmincisi kullanılarak her bir kesit (ülke) için farklı katsayılar tahmin edilebilme fırsatı sunulmaktadır (Eberhardt ve Bond, 2009: 4-6).

Çalışmada sunduğu avantajlardan dolayı AMG tahmincisi kullanılarak değişkenlere ilişkin katsayılar 27 OECD ülkesi için tahmin edilmiştir. AMG tahmincisinden elde edilen sonuçlar sabitli ve trendli model için Tablo 8’de ve sabitli model için Tablo 9’da sunulmuştur.

**Tablo 8:** Sabitli ve Trendli Model AMG Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Olasılık Değeri
<b>Inun</b>	-0.530	0.000
<b>Ingdp</b>	-0.610	0.501
<b>Sabit</b>	0.099	0.984
<b>Trend</b>	0.007	0.591
<b>Wald istatistiği</b>	20.59	0.001

Tablo 8’de yer alan sabitli ve trendli AMG tahmin sonuçlarına göre, işsizlik oranı %1 anlamlılık seviyesinde göç üzerinde negatif bir etkiye sahiptir. Buna karşılık, kişi başına düşen gelirin katsayısı negatif olup istatistiksel olarak anlamlı değildir. Ayrıca modelde yer alan trend istatistiksel olarak anlamsızdır. Modelin bir bütün olarak anlamlı olduğunu gösteren Wald istatistiği %1 seviyesinde anlamlı tespit edilmiştir. Tahmin edilen modelde trend değişkeninin anlamsız olması nedeniyle model, trend çıkarılarak tekrar tahmin edilmiş olup, tahmin sonuçları Tablo 9’da sunulmuştur.

**Tablo 9:** Sabitli Model AMG Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	Olasılık Değeri
<b>Inun</b>	-0.307	0.005
<b>Ingdp</b>	1.054	0.001
<b>Sabit</b>	0.099	0.984
<b>Wald istatistiği</b>	13.60	0.001

Tablo 9’da yer alan sabitli model AMG tahmin sonuçlarına göre, işsizlik oranı göç üzerinde negatif ve %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. Öte yandan, kişi başına düşen gelirin katsayısı pozitif olup %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca modelin bir bütün olarak anlamlı olduğunu gösteren Wald istatistiği %1 seviyesinde anlamlı tespit edilmiştir.

Çalışmada değişkenlerin doğal logaritması alınarak kullanıldığından elde edilen AMG katsayılarını esneklik olarak yorumlamak mümkündür. Bu sonuçlara göre, işsizlik oranında meydana gelen %1’lik artış, OECD ülkelerinde bu ülkelere gelen göçü yaklaşık %0,3 azaltmaktadır. Yani OECD ülkelerinde olası işsizlik artışları, ilgili ülkelere olan göç akımlarını yavaşlatmaktadır. Diğer taraftan kişi başına düşen gelirin %1 oranında artması, OECD ülkelerine gelen göçü yaklaşık %1 oranında artırmaktadır. Bu bağlamda göç kararının verilmesinde OECD ülkelerinin gelir düzeylerinin önemli bir pozitif etken olduğu söylenebilir. Kısaca, OECD



ülkelerinde yaşanacak refah artışlarına bağlı olarak gelecekte OECD ülkelerine göç akımlarının artması beklenebilir.

### 5. Sonuç ve Değerlendirme

İktisatçılar açısından bir üretim faktörü olan göçmenler özellikle işgücü açığı olan ülke ekonomileri için büyük önem taşımaktadır. Göçmenlerin sahip olduğu farklı bilgi ve beceriler üretim sürecinde ev sahibi ülke için son derece değerli olsa da ev sahibi ülkenin işgücü tarafından işini kaybedeceği ya da ücretleri düşüreceği endişesiyle bu durum farklı değerlendirilebilmektedir. Beklentiler göçün gelişmekte olan ülkelere doğru yönelmesi şeklinde olsa da her bireyin göç kararını etkileyen iten ve çeken faktörler ile göç maliyetlerinin farklı olması nedeniyle bu durum her zaman gerçekleşmeyebilir. Bu nedenle ülkelere özgü iten ve çeken faktörlerin tespiti son derece önemlidir.

Göçün iten ve çeken makroekonomik göstergelerini test etmek amacıyla bu çalışmada göç, işsizlik ve kişi başına düşen gelir arasındaki ilişkiler 2000-2016 döneminde panel veri analiz yöntemi kullanılarak test edilmiştir. Dünyada en fazla göç alan ülkelerin de aralarında bulunduğu 27 OECD ülkesinde göçü iten ve göçü çeken temel iki makroekonomik göstergenin göç üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Bu amaçla çalışmada öncelikle göç, işsizlik ve kişi başına düşen gelir serilerinin yatay kesit bağımlılık gösterip göstermediklerine sapması düzeltilmiş LM testi kullanılarak bakılmıştır. Seriler arasında yatay kesit bağımlılığın tespit edilmesiyle birlikte serilerin birim kök içerip içermediği ikinci nesil birim kök testlerinden CIPS testi kullanılarak analiz edilmiştir. Gerek seriler arasında yatay kesit bağımlılığın tespiti gerekse serilerin birinci dereceden durağan olmaları nedeniyle eşbütünleşme testleri yapılmış ve ikinci nesil eşbütünleşme testlerinden LM bootstrap testi kullanılmıştır. Seriler arasında eşbütünleşik bir ilişkinin çıkmaması nedeniyle seriler arasındaki ilişkinin yönü ve büyüklüğünün tespiti AMG yöntemi ile tahmin edilmiştir.

Yapılan analiz sonucunda elde edilen sonuçlara göre, işsizlik oranı göç üzerinde negatif ve %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. Öte yandan, kişi başına düşen gelirin katsayısı pozitif olup %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Çalışmada değişkenlerin doğal logaritması alınarak kullanıldığından elde edilen AMG katsayılarını aşağıdaki şekilde esneklik olarak yorumlamak mümkündür. Analiz sonuçlarına göre, işsizlik oranında meydana gelen %1'lik artış, OECD ülkelerinde bu ülkelere gelen göçü yaklaşık %0,3 azaltmaktadır. Bu bağlamda OECD ülkelerinde olası işsizlik artışları, ilgili ülkelere göç akımlarını yavaşlatmaktadır. Diğer taraftan kişi başına düşen gelirin %1 oranında artması, OECD ülkelerine gelen göçü yaklaşık %1 oranında artırmaktadır. Bu sonuçtan yola çıkarak göç kararının verilmesinde OECD ülkelerinin gelir düzeylerinin önemli bir pozitif etken olduğu söylenebilir. Kısaca OECD ülkelerinde yaşanacak refah artışlarına bağlı olarak gelecekte OECD ülkelerine göç akımlarının artması beklenebilir. Çünkü analiz sonuçları OECD ülkelerinde işsizlik oranlarının itici faktör, refah seviyesinin ise çekici faktör olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmadan elde edilen bu sonuçlar, Ravenstein'in teorisinde olduğu gibi göçün belli kanunlar çerçevesinde bir ülkeden diğerine gitmediğini her ülkenin kendine özgü koşullarının göç akımlarını etkilediğini ortaya koymaktadır. Ayrıca işgücü açığını kapatmak için göç almak veya ülkesine yönelen göç akımlarının olumsuz etkilerinden kurtulmak için tek reçetenin bulunmadığını göstermektedir. Sonuç olarak göç olayı, coğrafya, sosyoloji, psikoloji vb. çok sayıda faktör tarafından belirlenen bir olgu olduğundan göçle ilgili olarak politika uygulayıcılarının ülkelerine özgü bireysel özellikleri dikkate alarak politika geliştirmeleri önem arz etmektedir.

### **Kaynakça**

- Birleşmiş Milletler (2017). International Migration Report 2017.
- Bonin, Holger (2005). Wage and Employment Effects of Immigration to Germany: Evidence from a Skill Group Approach. IZA DP No. 1875.
- Borjas, George J. (2001). Does Immigration Grease the Wheels of the Labor Market? *Brookings Papers on Economic Activity*, 32(1), 69-134.
- Boubtane, Ekrame vd. (2013). Immigration, Unemployment and GDP in the Host Country: Bootstrap Panel Granger Causality Analysis on OECD Countries. *Economic Modelling*, 33(2013), 261-269.
- Bove, Vincenzo ve Elia, Leandro (2017). Migration, Diversity, and Economic Growth. *World Development*, 89, 227-239.
- Breusch, P. S. ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *Review of Economic Studies*, 11(7), 239-253.
- Di Maria, Corrado ve Lazarova, Emiliya A. (2012). Migration, Human Capital Formation, and Growth: An Empirical Investigation. *World Development*, 40(5), 938-955.
- Docquier, Frédéric vd. (2011a). Emigration and Democracy”, IZA Discussion Paper No. 5496, <http://ftp.iza.org/dp5496.pdf> (Erişim Tarihi: 20.06.2019).
- Docquier, Frédéric vd. (2011b). The Labor Market Effects of Immigration and Emigration in OECD Countries. IZA DP No. 6258.
- Dustmann, Christian vd. (2005). The Impact of Immigration on the British Labor Market. *The Economic Journal*, 115(507), 324-341.
- Eberhardt, M. ve Teal, F. (2011). Econometrics for Grumblers: A New look at the Literature on Cross-Country Growth Empirics, *Journal of Economic Surveys*, 25(1), 109-155.
- Eberhardt, Markus ve Bond, Stephen (2009). Cross-section Dependence in Nonstationary Panel Models: A Novel Estimator. MPRA Paper No: 17692.

- Grogger, J. ve Hanson, G. H. (2011). "Income Maximization and the Selection and Sorting of International Migrants. *Journal of Development Economics*, 95, 42-57.
- Islam, Asadul (2007), "Immigration Unemployment Relationship: The Evidence from Canada", *Australian Economic Papers*, March, 52-66.
- Jean, Sebastien ve Jimenez, Miguel (2011). The Unemployment Impact of Immigration in OECD Countries. *European Journal of Political Economy*, 27, 241-256.
- Karemera, D., vd. (2000). A Gravity Model Analysis of International Migration to North America. *Applied Economics*, 32(13),1745-1755.
- Kim, Keuntae ve Cohen, Joel E. (2010). Determinants of International Migration Flows to and from Industrialized Countries: A Panel Data Approach Beyond Gravity. *International Migration Review*, 44(4), 899- 932.
- Lee, E.S. (1966). A Theory of Migration. *Demography*, 3(1), 47-55.
- Lewer, Joshua J. ve Berg, Hendrik Van den, (2008). A Gravity Model of Immigration. *Economics Letters*, 99, 164-167.
- Mayda, Anna M. (2007). International Migration: A Panel Data Analysis of the Determinants of Bilateral Flows. Discussion Paper Series, CDP No 07/07.
- Morley, Bruce (2006). Causality Between Economic Growth and Immigration: An ARDL Bounds Testing Approach. *Economics Letters*, 90(1), 72-76.
- Neumayer, E. (2005). Bogus Refugees? The Determinants of Asylum Migration to Western Europe. *International Studies Quarterly*, 49, 389-409.
- OECD (2018), International Migration Outlook, OECD Publishing, Paris.
- OECD International Migration Database, <http://www.oecd.org/migration/mig/oecdmigrationdatabases.htm>
- Ortega, Francesc ve Peri, Giovanni (2009). The Causes and Effects of International Migrations: Evidence from OECD Countries 1980-2005. NBER Working Paper Series, Working Paper 14833.
- Ortega, Javier and Verdugo, Gregory (2014). The Impact of Immigration on the French Labor Market: Why so different? *Labor Economics*, 29(C), 14-27.
- Pesaran, Hashem M. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence Panels. CESifo Working Paper Series No: 1229.
- Pesaran, Hashem M. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22 (2), 265-312.
- Pesaran, M. Hasheem, vd. (2008). A Bias-Adjusted LM Test for Error Cross-Section Independence. *Econometrics Journal*, 11, 105-127.

- Pesaran, M. Hashem ve Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal of Econometrics*, 142 (1), 50-93.
- Petersen, William (1958). A General Typology of Migration. *American Sociological Review*, 23(3), 256-266.
- Pischke, Jörn-Steffen ve Velling, Johannes (1997). Employment Effects of Immigration to Germany: An Analysis Based on Local Labor Markets. *The Review of Economics and Statistics*, 79(4) 594-604.
- Ravenstein, E. G. (1885). The Laws of Migration. *Journal of the Statistical Society*, 48(2), 167-235.
- Shan vd. (1999). Immigration and Unemployment: New Evidence from Australia and New Zealand. *International Review of Applied Economics*, 13(2), 253-260.
- Steinhardt, Max Friedrich (2011). The Wage Impact of Immigration in Germany- New Evidence for Skill Groups and Occupations. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 11(1), 1-33.
- Stouffer, Samuel A. (1940). Intervening Opportunities: A Theory Relating Mobility and Distance. *American Sociological Review*, 5(6), 845-867.
- Westerlund, Joakim ve Edgerton, David (2007). A Panel Bootstrap Cointegration Test. *Economic Letters*, 97(3), 185-190.
- Zipf, George Kingsley (1946). The P<sub>1</sub>P<sub>2</sub>/D Hypothesis: On the Intercity Movement of Persons. *American Sociological Review*, 11(6), 677-686.

## İnovasyon Etkenlerinin Araştırılması ve Optimal İnovasyon Portföy Yapılanması\*

Araştırma Makalesi /Research Article

Melike METERELLİYOZ<sup>1</sup>

Tunahan TAYAR<sup>2</sup>

**ÖZ:** Son yıllarda ülke harcamalarında inovasyon yatırımlarının ve buna bağlı olarak getiri ve risklerin de arttığı görülmektedir. Bu durum doğru inovasyon yatırımlarının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada öncelikle Türkiye’de inovasyona uzun dönemli etki eden değişkenleri bulabilmek için yerli patent sayılarının bağımlı değişken olduğu tamamen değiştirilmiş en küçük kareler yöntemi (FMOLS) ile geliştirilmiş modellerde AR-GE harcamaları, AR-GE personeli sayısı, doğrudan yabancı yatırımlar ve ithalat miktarı etkenler olarak bulunmuştur. Öte yandan inovasyon yatırım kanalının incelenmesi adına AR-GE harcamalarının sektörel bazda yerli patent başvuru sayısına etkileri incelenmiştir. Bu modellerde anlamlı etkiye sahip olan özel sektör, kamu ve yükseköğretim AR-GE harcamaları için harcama oranları ve tahmin modellerinde elde edilen katsayıları ışığında optimal yatırım modeli geliştirilmiştir. Yerli patent başvuru sayısını maksimize etmeyi amaçlayan modellerde, en etkili kanalın yükseköğretim aracılığıyla AR-GE’ye yatırım yapmak olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** İnovasyon, Patent, AR-GE, Optimal inovasyon portföyü

**JEL Kodları:** C320, C820, O340

## Investigation of Innovation Factors and Optimal Innovation Portfolio Structuring

**ABSTRACT:** Nowadays, innovation investments in expenditures of countries and associated risks and returns have increased. This reveals necessity of correct innovation investments. In this study, firstly, fully modified ordinary least squares models in which domestic patent numbers are dependent variables were developed to find variables that affect innovation in long-term. R&D expenditures, number of R&D personnel, foreign direct investment and import amounts were found as significant factors for domestic patent applications. Then, effects of sectoral R&D expenditures on the number of domestic patent applications were examined. An optimization model was developed for R&D expenditures through private, public and higher education sector by the help of past expenditure rates and coefficients obtained in regression models. In models aiming to maximize number of domestic patent applications, investing in R&D through higher education was found as the most effective channel.

**Keywords:** Innovation, Patent, R&D, Optimal innovation portfolio

**JEL Codes:** C320, C820, O340

Geliş Tarihi / Received: 04/10/2019

Kabul Tarihi / Accepted: 12/03/2020

\* Bu çalışma, TOBB ETÜ, İİBF, İşletme Bölümü’nde Dr. Öğr. Üyesi Melike Meterelliyozy Kuyzu danışmanlığında Tunahan Tayar tarafından yürütülen “İnovasyon Etkenlerinin Araştırılması ve Optimal İnovasyon Portföy Yapılanması” isimli TÜBİTAK 2209-A projesi ile desteklenmiştir.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, mkuyzu@etu.edu.tr, orcid.org/0000-0002-1718-055X

<sup>2</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, t.tayar@etu.edu.tr, orcid.org/0000-0001-7778-1974

## 1. Giriş

Küreselleşen dünyada her işletmenin kar elde etmesi ve risklerden korunması uzun dönemli sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Karın sağlanması için işletmelerin ürünlerini ve hizmetlerini pazarlarda tutundurabilmesi ve nihayetinde tüketiciye ulaştırabilmesi gereklidir. Ancak hızla gelişen teknoloji ve ekonomik sistemler sebebiyle tüketicilerin ihtiyaçları ve istekleri çok sık değişebilmektedir. Bu durum sonucunda ürün ve hizmet pazarlarında pek çok sektörde yoğun pazar rekabeti hakim hale gelmiştir (Sheth, 1986).

İşletmelerin yoğun rekabet içinde piyasaya tutunabilmeleri için sürekli değişimleri ve gelişmeleri zorunludur. İşletmeler açısından gelişmenin bir yolu olarak inovasyon yatırımları ön plana çıkmaktadır (Baykal, 2007). Son dönemlerde önemli bir çalışma alanı ve ilgi odağı haline gelen inovasyon ile ilgili ilk kapsamlı çalışmalar Schumpeter tarafından yapılmıştır (Śledzik, 2013). İnovasyonun ekonomik açıdan çok önemli bir faktör olduğunu savunan Schumpeter, kar elde etme amacı güden her şirketin mutlak olarak inovasyon yapması gerektiğini savunmuştur. Ekonomik Gelişme Teorisi ile inovasyonun zorunlu olduğunu dile getiren Schumpeter, inovasyonu 5 ayrı başlık altında incelemiştir. Bunlar; yeni bir ürünü piyasaya sürmek ya da zaten piyasada var olan bir üründe çeşitlilik oluşturmak, üretim süreçlerinde bir yenilik yapmak, yeni bir pazar sahası oluşturmak, yeni bir hammadde ya da tedarik maddesi oluşturabilmek ve tekel piyasayı yıkıcı ya da geliştirici bir yapı oluşturmaktır.

Geniş tanımı verilen inovasyon yatırımları kısaca; ürün, hizmet, üretim, yönetim, vb. süreçlerde yenilikler (inovasyonlar) yaparak değişimi ve iyileşmeyi sürekli hale getirmek olarak tanımlanabilir. Bu nedenle inovasyon kavramı günümüz şirketlerinin sürekli odağında olmak zorundadır. Bu sayede firmaların verimliliğin artırılması ve performanslarının geliştirilmesi aracılığıyla sürdürülebilir rekabet avantajı sağlamalarının önü açılacaktır (Han, Kim ve Srivastava, 1998; Göker, 2000; Weerawardena ve Mavondo, 2011).

Günümüz ekonomik koşullarında ülkelerin ve hatta işletmelerin inovasyon yatırımları oldukça büyük rakamlara ulaşabilmektedir. Bunun sonucunda elbette büyük getirilerin kazanılması beklenmekte iken aynı zamanda riskleri de artan yatırım miktarlarına bağlı olarak artmaktadır. Bu nedenlerle inovasyon statik bir karar değil; doğru şekilde planlanması, yönetilmesi ve kontrol edilmesi gereken dinamik bir süreç olarak ele alınmalıdır (Kuczmarski, 1996).

Gelişmekte olan ve sürdürülebilir büyümeyi en temel hedeflerinden biri olarak gören Türkiye için inovasyonun önemi yadsınamaz düzeydedir. Kalça ve Atasoy (2008), Türkiye'nin AR-GE yatırımları, patent başvuru sayıları ve büyüme oranları ile diğer ülkeleri karşılaştırarak bir durum analizi yapmışlardır. Çalışmada Türkiye'nin bu değişkenlerle oluşturulan çeşitli oranlar açısından gelişmiş ve bazı gelişmekte olan ülkelere kıyasla zayıf durumda olduğu saptanmıştır. Ayrıca AR-GE yatırımları sonunda patent sayılarının artmasının verimlilik açısından önemli

bir çıktı olacağına altı çizilmektedir. Öte yandan mevcut çalışmada kullanılan veriler açısından bakıldığında sonraki yıllarda AR-GE yatırımlarının yıllara bağlı olarak önemli oranlarda arttığı görülmektedir. Bu da yapılan yatırımlar arttıkça Türkiye’de verimli inovasyon çıktıları elde edebilmek adına planlamaların yapılmasının gerekliliği ortaya koymaktadır.

Mevcut çalışmanın amacı, Türkiye için uzun vadeli inovasyon etkenlerini belirleyerek bu etkenler doğrultusunda geri dönüşü en verimli hale getirecek yatırım karmasını oluşturmaktır. Bu kapsamda ilk olarak Türkiye’deki inovasyonu uzun dönemli etkileyen temel faktörler tamamen değiştirilmiş en küçük kareler (Fully Modified Ordinary Least Squares – FMOLS) yöntemiyle tespit edilmiştir. Ele alınan faktörlere ise literatür araştırması ışığında karar verilmiştir. Mevcut çalışmalar incelendiğinde, inovasyon yatırımları için kullanılan kaynaklar arasında AR-GE harcamaları, AR-GE personelleri, doğrudan yabancı yatırımlar gibi faktörlere rastlanmıştır.

Sonraki adımda ise literatür taramasında uygulamalı ve güncel örneğine rastlanılmayan konu olan başarılı bir inovasyon için bu faktörler aracılığıyla doğru yatırımlar nasıl yapılmalıdır sorusu ele alınmıştır. Bu aşamada lineer programlama yöntemi kullanılmıştır. Literatürde, zaman serilerinin analizinde lineer programlama yönteminin tahmin gücünün yüksek olduğu görülmektedir (Shumway ve Chang, 1977; Mosheiov ve Raveh, 1997). Buradaki amaç; finansal kaynakları daha verimli kullanarak optimal bir yatırım portföyü elde edebilmek için tahminsel bir model oluşturabilmektir. Bu modelden yola çıkılarak riskler daha ölçeklendirilebilir düzeyde tutulabilecektir. Bu durumun sağlanması halinde de yukarıda açıklandığı şekilde küresel piyasalarda rekabetçi ve sürdürülebilir avantajlar sağlanmak adına önemli kararlar başarılı şekilde yönetilebilecektir.

Çalışmanın devam eden bölümlerinde ilk olarak literatür araştırmasına yer verilecektir. Ardından çalışmada kullanılan veri setine değinilecektir. Sonraki iki bölümde, çalışmada yapılan tahmin modeli analizleri ve lineer optimizasyon modelleri detaylı olarak açıklanacaktır. Son olarak ise çalışma sonucunda ulaşılan temel bulgulara, çalışmanın literatür ve uygulama için önemine ve kısıtlılıklarına sonuç bölümünde yer verilecektir.

## 2. Literatür Taraması

İnovasyonu etkileyen temel faktörleri, inovasyonun iyi ve kötü taraflarını araştıran Beck, Chen, Lin ve Song (2016), 32 ülkeyi kapsayan ve 1996-2010 yıllarının verilerini içeren bir çalışma yapmışlardır. En önemli ölçütler olarak AR-GE çalışmalarını ve patent sayılarını ele almışlar ve ek olarak da banka kredileri ile ülkelerin büyüme hızlarını değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda ise kısaca finansal inovasyonun ekonomik büyümeye olumlu katkı sağladığını ancak banka kredileri açısından kriz dönemlerinde yatırımlara daha dikkatli yaklaşılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Panel veri analizi yaptıkları çalışmalarında Porter ve Stern (2000), 1900'lü yılların son dönemine ait verilerle bazı İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (OECD) ülkeleri için inovasyon etkenlerini araştırmışlardır. Bu çalışmada bağımlı değişken olarak patent sayıları kullanılırken; bağımsız değişkenler olarak da bilim adamı sayıları, mühendis sayıları, patent stoğu verileri, nüfus, ithalat, ihracat, gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH), sermaye, çalışan işgücü ve toplam faktör verimliliği verileri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda AR-GE sektörü işgücü ve yerel bilgi stoğunun inovasyonu olumlu etkilediği; ithalat ve ihracatın ise olumsuz yönde etkilediği bulunmuştur. Bu negatif ilişkinin sebebi yazarlar tarafından bilgilerin taklit edilmesinin istenmemesi olarak yorumlanmıştır.

Türkiye'yi de içinde bulunduran bir çalışmada Varsakelis (2001: 1059-1068), 1989-1995 dönemi verilerini kullanarak inovasyonun etkenlerini araştırmıştır. Araştırmacı bağımlı değişken olarak AR-GE yoğunluğunu; bağımsız değişkenler olarak da dışa açıklık, ulusal kültür endeksi ve fikri mülkiyet hakkı koruma verilerini kullanmıştır. Çalışmada dışa açıklık endeksinin AR-GE yoğunluğu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı; fikri mülkiyet hakkı koruma gücünün ve ulusal kültür endeksinin ise AR-GE yoğunluğu üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Tüylüoğlu ve Saraç (2012: 39-74) gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki inovasyon etkenlerini araştırmak için panel veri analizi yöntemini kullanarak bir çalışma yapmışlardır. 1998-2007 yılları arasındaki verilerin kullanıldığı bu çalışmada bağımlı değişken olarak yerli patent başvuru sayıları; bağımsız değişkenler olarak da kişi başı GSYİH oranı; eğitim, AR-GE harcamaları ve doğrudan yabancı yatırım girişlerinin GSYİH içindeki payı, royalti ve lisans ödemeleri kullanılmıştır. Tahmin için DOLS metodunun kullanıldığı bu çalışmada doğrudan yabancı yatırım girişleri hariç diğer değişkenlerin yerli patent başvuru sayısının üzerinde anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, makroekonomik etkenlerin gelişmekte olan ülkeler için gelişmiş ülkelere oranla inovasyon üzerinde daha fazla etkiye sahip olduğu yorumuna ulaşılmıştır.

AR-GE faaliyetleri ve girişimcilerin inovasyon üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalarında Mercan, Gökteş ve Gömleksiz (2011), 25 ülke için panel veri analizi yapmışlardır. 2003-2008 yıllarını kapsayan verilerle yapılan çalışmada, patent kabul sayıları bağımlı değişken; kamu, özel sektör, yükseköğretim AR-GE harcamaları ve personel sayıları bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda özel sektör ve yükseköğretim AR-GE harcamaları inovasyon üzerinde pozitif ve anlamlı; kamu AR-GE harcamaları ise negatif etkili olarak bulunmuştur. Girişimci sayısının ise inovasyon üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır.

Lenger ve Taymaz (2006: 137-153), Türkiye'de imalat sektöründe yer alan firmaları düşük, orta ve yüksek teknoloji endüstriler olarak gruplandırmışlardır. Aynı firmaları eşdeğer yabancı endüstrilere oranla karşılaştırarak bir sektörel analiz çalışması yapmışlardır. 1995-2000 yılları arasındaki 5 yıllık dönemi



kapsayan verilerle yapılan çalışmada, orta ve yüksek teknoloji sektörlerinde yabancı firmaların daha inovatif oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca teknolojik yeniliklerin transferi konusunda aktif davranılmasının öneminden bahsedilmiştir.

Türkiye’de AR-GE harcamaları, AR-GE araştırmacı sayısı ve patent gibi inovasyon faaliyetlerinin büyüme ve ihracat ile ilişkisini inceleyen araştırma Sungur, Aydın ve Eren (2016) tarafından yapılmıştır. Nedensellik analizinin uygulandığı çalışmada, 1990-2013 yıllarının verileri kullanılmıştır. Çalışmada sonuç olarak AR-GE ve inovasyon faaliyetlerinin büyüme ve ihracat açısından önemli yere sahip olduğu vurgulanmıştır.

Furman, Porter ve Stern (2002), 17 OECD ülkesinin 1973-1996 yıllarındaki verileriyle ulusların inovasyon kapasiteleri ile ilgili çalışma yapmışlardır. Çalışmada bağımsız değişkenler olarak AR-GE harcaması, kişi başı GSYİH, dış ticaret toplamı ve eğitim harcamaları gibi unsurlar ülkeler için inovasyon altyapı kalitesi başlığı altında toplanmış ve ek olarak bazı kültürel özelliklere yer verilmiştir. Çıktı değişkeni olarak ise patent sayıları ve milyon kişi başına patent sayısı kullanılmıştır. Çalışmada ülkelere göre her bir bağımsız değişkenin ağırlığının değiştiği ancak her birinin inovasyon bakımından önem arz ettiği raporlanmıştır. Ayrıca bütçe gibi kararların belirlenmesi ile kamu politikalarının etkisinden söz edilmiştir.

Türk işletmelerinin inovasyon süreçlerindeki performanslarına etki eden faktörleri araştıran bir çalışma da Kalay ve Kızıldere (2015) tarafından yapılmıştır. 2010 – 2012 yıllarına ait verilerin kullanıldığı çalışmada ürün/süreç inovasyonu için teknolojik harcamalar, eğitim, işbirlikleri ve finansal destekler önemli faktörler olarak bulunmuştur. Ek olarak yasal düzenlemelerin ve şirketlerin katı yapılarının da olumsuz faktörler olduğu raporlanmıştır. Ayrıca inovasyonun işletmelerin proaktif olarak rekabet avantajı elde etmeleri için önemli bir unsur olduğu ve kar marjına önemli katkı sağladığı vurgulanmıştır.

İnovasyonun etkenlerini belirlemek için yapılan bir diğer çalışmada Türkiye’yi içeren bazı Asya ülkeleri kullanılmıştır (Malik, 2019). 2008-2017 yılları arasındaki verilerle yapılan çalışmada iki adımlı genelleştirilmiş moment metodu uygulanmıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak patent sayılarına yer verilmiştir. Sonuç olarak kurumsal kalite, eğitim düzeyi ve dış ticaret hacmi değişkenleri olumlu; doğrudan yabancı yatırım ise olumsuz inovasyon faktörü olarak bulunmuştur.

Ben-Horim ve Silber (1977: 277-296) finansal inovasyonu lineer programlama yaklaşımıyla incelemişlerdir. Çalışmada 1952-1972 yıllarının verileri kullanılmıştır. Ayrıca bu çalışmada sadece bankaların yeni finansal varlıklara ne oranda yatırım yapmaları gerektiği üzerinde durulmuştur. Bir diğer lineer programlama çalışmasında ise genel olarak yatırımlar üzerine bir araştırma yapılmıştır (Merville ve Tavis, 1973). Çalışmada karı maksimize etmek için

yatırımların planlanması adına birkaç farklı hipotetik senaryo üzerinde durulmuştur.

Yukarıda listelenen ve inovasyona etki eden faktörleri inceleyen araştırmalara kıyasla bu çalışmada Türkiye'ye ait veriler çok daha kapsamlı olarak incelenecektir. Ayrıca inovasyon kanallarına doğru yatırımlar nasıl yapılmalıdır konusu ile ilgili bir çalışmaya da yapılan literatür araştırması kısmında rastlanmamıştır. Sadece yukarıda verilen iki çalışmada çıktıyı optimize etmek adına genel yatırımları planlama konusunda teorik yaklaşımlara yer verilmiştir. Ancak çalışmalar tarih itibarıyla oldukça eskidir. Yani optimal inovasyon araştırmasını konu alması açısından da bu çalışma literatürde bir ilktir.

### 3. Veri Analizi

Çalışmada kullanılan tüm veriler Tablo 1'de listelenmiştir. Veriler internet üzerinden güvenilir kaynaklardan derlenmiştir (Eurostat Database, 2019; Merkez Bankası, 2019; TPE, 2019; TÜİK, 2018; Worldbank, 2020). Literatürdeki inovasyon çalışmalarında geçen ve en önemli inovasyon ölçütü kabul edilen patent sayıları ve buna etkisi kabul gören AR-GE harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar gibi değişkenlerle ilgili veriler Türkiye özelinde toplanmıştır. Buna ek olarak ise inovasyon konusunda etkiye sahip olabileceği düşünülen diğer veriler de modellerde kullanılmak üzere çalışmaya dahil edilmiştir. Ayrıca sektörel kırılım için özel sektör, kamu kesimi ve yükseköğretim ile ilgili verilere yer verilmiştir. Tüm verilerin ortak bir paydada toplanabilmesi amacıyla her bir yıl için Merkez Bankası tarafından yayınlanmış olan kur fiyatları baz alınarak veriler Türk Lirası (TL) cinsinden hesaplanarak çalışmaya dahil edilmiştir. Harcama kalemlerini enflasyon etkisinden arındırıp reel değerleriyle ifade edebilmek amacıyla Türkiye için yıllık GSYİH Deflatörü ile işlem yapılmıştır. Burada deflatör oranlarının kullanılması tüm fiyat değişikliklerini ifade edebilmek adına önemli bir noktadır (Litra, 2009).

**Tablo 1:** Çalışmada Kullanılan Tüm Veriler

Veri	Birim	Zaman
Toplam Ar-Ge personeli (TZE*)	Kişi	1990-2016
GSYİH	MTL*	1990-2016
İhracat	MTL	1990-2016
İthalat	MTL	1990-2016
Toplam AR-GE harcaması, tüm sektörler	MTL	1990-2016
Toplam AR-GE harcaması, özel sektör	MTL	1990-2016
Toplam AR-GE harcaması, kamu	MTL	1990-2016
Toplam AR-GE harcaması, yükseköğretim	MTL	1990-2016
Yerli patent başvurusu	Adet	1990-2016
Katma değer üretimi	MTL	1990-2016
Net doğrudan yabancı yatırım	MTL	1990-2016
Kur fiyatları	\$/TL - €/TL	1990-2016
GSYİH deflatörü	Yüzde	1990-2016

**Not:** \*TZE: Tam Zamanlı Eşdeğer, \*MTL: Milyon TL

#### 4. Regresyon Modeli

Bu çalışmada Türkiye için inovasyonu etkileyen değişkenleri uzun dönemli etkileri bakımından belirlemek üzere tamamen değiştirilmiş en küçük kareler (FMOLS) yöntemi ile tahmin modelleri oluşturulmuştur. Verilerdeki zaman aralığını genişletmek için herhangi bir tahmin metodu kullanılarak yeni veriler oluşturulmamış, böylece doğrudan reel piyasalarda şekillenmiş veri seti ile çalışılmıştır. Veriler arasında doğrusal olan ilişkilerin görülebilmesi açısından doğal logaritmaları (LN değerleri) alınarak çalışmaya dahil edilmiştir (Benoit, 2011).

Zaman serileri ile analiz yaparken dikkat edilmesi gereken öncelikli husus verilerin durağan oldukları seviyede analize dahil edilmeleridir (Enders, 2015). Bu koşulu test etmek için hem Augmented Dickey-Fuller hem de Phillips-Perron birim kök testleri kullanılmıştır (Dickey ve Fuller, 1979; Phillips ve Perron, 1988). Bu testlerin sonuçları Tablo 2’de sunulmuştur. Tablo 2’den de görüleceği üzere verilerin 1. farkları alındığında fark verileri durağan hale gelmektedir.

**Tablo 2: Birim Kök Testleri Sonuçları**

Veri	Augmented Dickey-Fuller Testi		Phillips-Perron Testi	
	Düzy t-istatistiği	1. Fark t-istatistiği	Düzy t-istatistiği	1. Fark t-istatistiği
LN[toplam Ar-Ge personeli (TZE*)]	0,53	-5,07**	0,53	-5,07 **
LN[GSYİH]	-1,98	-5,12**	0,57	-4,92**
LN[ihracat]	-0,98	-5,90**	-0,93	-6,15**
LN[ithalat]	-1,12	-4,64**	-1,09	-5,74**
LN[toplam AR-GE harcaması, tüm sektörler]	-0,42	-6,68**	-0,16	-7,09**
LN[toplam AR-GE harcaması, özel sektör]	-0,48	-5,34**	-0,45	-5,34**
LN[toplam AR-GE harcaması, kamu]	-0,71	-5,84**	-0,46	-6,85**
LN[toplam AR-GE harcaması, yükseköğretim]	0,35	-7,93**	-0,99	-8,68**
LN[yerli patent başvurusu]	0,75	-3,97**	0,56	-3,97**
LN[katma değer üretimi]	0,23	-3,98**	-0,09	-3,98**
LN[net doğrudan yabancı yatırım]	-1,27	-5,49**	-1,18	-5,96**

\*:  $p < 0,05$ , \*\*:  $p < 0,01$ .

Serilerin farkları alındıktan sonra analize dahil edilmesi uzun dönemli ilişkilerin bulunabilmesi açısından kısıt oluşturmaktadır (Tari ve Yıldırım, 2009). Bundan dolayı değişkenler arasında uzun dönemli ilişkileri regresyon modellerinde test edebilmek için öncelikle eşbütünleşme analizi yapılmıştır. Eğer değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunabilirse veriler düzey değerlerinde tahmin modellerine dahil edilebileceklerdir (Gujarati, 1999). Eşbütünleşme analizi için

Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen ARDL Sınır testi kullanılmıştır. Bu yöntemin tercih edilmesinin nedeni de küçük örneklem kümelerinde daha güvenilir sonuçlar vermesidir (Narayan ve Narayan, 2005). Tablo 3'te oluşturulacak her bir tahmin modeli için eşbütünlük testi sonuçları raporlanmıştır.

Tablo 3'te de görüleceği üzere her bir modelde yer alacak değişkenler arasında %1 düzeyinde anlamlı derecede eşbütünlük olduğu tespit edilmiştir. Eşbütünlüğe sahip verilerde uzun dönemli ilişkileri tahmin etmek için fark almaya gerek kalmadan modern bir yaklaşım olan FMOLS tahmin metodu kullanılabilir (Phillips ve Hansen, 1990). Bu metot ile az sayıda veri olsa dahi güvenilir ve tutarlı sonuçlar elde edilebilmektedir (Bashier ve Siam, 2014).

**Tablo 3:** ARDL Sınır Testi Uzun Dönem Eşbütünlük Analizi Sonuçları

	F - İstatistiği	Sınır Testi Kritik Değerleri (p=0.01 için)	
		I(0)	I(1)
<b>Model - 1</b> $f(\text{LN}[\text{yerli patent başvurusu}]: \text{LN}[\text{toplam Ar-Ge personeli (TZE*)}, \text{LN}[\text{toplam AR-GE harcaması, tüm sektörler}], \text{LN}[\text{GSYİH}], \text{LN}[\text{ihracat}], \text{LN}[\text{ithalat}], \text{LN}[\text{net doğrudan yabancı yatırım}], \text{LN}[\text{katma değer üretimi}])$	8,53**	3,87	5,70
<b>Model - 2</b> $f(\text{LN}[\text{yerli patent başvurusu}]: \text{LN}[\text{toplam AR-GE harcaması, özel sektör}])$	9,35**	6,03	6,76
<b>Model - 3</b> $f(\text{LN}[\text{yerli patent başvurusu}]: \text{LN}[\text{toplam AR-GE harcaması, kamu}])$	8,98**	6,03	6,76
<b>Model - 4</b> $f(\text{LN}[\text{yerli patent başvurusu}]: \text{LN}[\text{toplam AR-GE harcaması, yükseköğretim}])$	12,76**	6,03	6,76

\*:  $p < 0,05$ , \*\*:  $p < 0,01$ .

İlk FMOLS tahmin modeli (Model-1) ülke düzeyinde inovasyon etkenlerini bulabilmek için yapılmıştır. Bu modelde bağımlı değişken olarak yerli patent başvuru sayısı kullanılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4'te raporlanmıştır.

Toplam AR-GE personeli sayısı, toplam AR-GE harcaması, net doğrudan yabancı yatırım ve ithalat %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı etkenler olarak yerli patent başvuru sayısını tahmin etmektedir. Toplam AR-GE personeli sayısındaki bir önceki yıla göre %1 artışın yerli patent başvuru sayısını %2,46 oranında, toplam AR-GE harcamasındaki bir önceki yıla göre %1 artışın yerli patent başvuru sayısını %0,41 oranında ve net doğrudan yabancı yatırımdaki bir önceki yıla göre %1 artışın ise yerli patent başvuru sayısını %0,1 oranında artıracığı Tablo 4'deki sonuçlarda görülmektedir. Ayrıca ithalattaki bir önceki yıla göre %1 artışın da yerli patent başvuru sayısını %0,43 oranında azaltacağı da tablodan

görülmektedir. Oluşturulan model ile bağımlı değişken olan yerli patent başvuru sayısındaki sapmaların %98'i açıklanabilmektedir.

**Tablo 4:** Yerli Patent Başvuru Sayısı Genel Etkenleri (Model - 1)

Bağımsız Değişkenler	Katsayı	t-İstatistiği	Adj. R <sup>2</sup>
LN[toplam AR-GE personeli]	2,457	10,46**	0,98
LN[toplam AR-GE harcaması]	0,414	2,89**	
LN[GSYİH]	-0,843	-1,73	
LN[net doğrudan yabancı yatırım]	0,097	3,28**	
LN[ihracat]	-0,218	-1,47	
LN[ithalat]	-0,430	-2,98**	
LN[katma değer üretimi]	-0,183	-0,79	
(Sabit)	26,335	5,28**	

\*:  $p < 0,05$ , \*\*:  $p < 0,01$ .

İnovasyon sürecinde sektörel değerlendirmeler yapabilmek ve çalışmanın ikinci aşamasında kullanılabilmesi için özel, kamu ve yükseköğretim verileri incelenmiştir. Bu sektörlere ait AR-GE harcamalarının bağımsız değişkenler olarak kullanıldığı modellerde inovasyon çıktısı olarak ise yerli patent başvuru sayısı kullanılmıştır. Tablo 3'te sunulan sonuçlara göre anlamlı olarak eşbütünleşmeye sahip olan bu değişkenler arasında her bir sektör için FMOLS tahmin modelleri oluşturulmuştur. Modellere ait sonuçlar Tablo 5'te sunulmaktadır. Sonuçlardan görüleceği üzere her bir sektör için AR-GE harcaması yerli patent başvuru sayısını anlamlı olarak etkilemektedir. Tablo 5'te elde edilen sektörel AR-GE harcamalarının katsayıları Bölüm 4'deki optimizasyon modellerinde kullanılmıştır.

**Tablo 5:** Yerli Patent Başvuru Sayısı ve Sektörel AR-GE Harcamaları Arasındaki İlişki (Model - 2, 3, 4)

Model	Bağımsız Değişkenler	Katsayı	t-İstatistiği	Adj. R <sup>2</sup> (%)
2	LN[özel sektör AR-GE harcaması]	1,409	14,30**	0,94
	(Sabit)	-7,999	-10,85**	
3	LN[kamu AR-GE harcaması]	1,698	19,51**	0,93
	(Sabit)	-7,963	-14,76**	
4	LN[yüksek öğretim AR-GE harcaması]	2,927	20,76**	0,95
	(Sabit)	-20,630	-18,49**	

\*:  $p < 0,05$ , \*\*:  $p < 0,01$ .

Geliştirilen modeller eş zamanlı olarak test edilmiştir ve böylece modellerin sorunlarına yönelik düzenlemeler de her modelden sonra giderilmeye çalışılmıştır. Regresyon modellerinin anlamlılık düzeyini değerlendirmek için  $p$  değerleri ( $p$ -value) incelenmiştir. Her bir modelde hem regresyon geneli için hem de her bir bağımsız değişken için bu değerler literatürde de kabul edildiği üzere 0,05'ten

daha küçük bir değer olması koşuluyla nihai modeller oluşturulmuştur (Bland ve Altman, 1995: 170).

Buna ek olarak FMOLS tahmin modellerinde oluşan hataların düzey değerlerinde durağan olması koşulu aranmaktadır (Hansen ve Phillips, 1990). FMOLS modellerinde, klasik tahmin modellerindeki gibi hataların normal dağılıma sahip olması ve değişken varyans sorunu içermemesi gibi şartlar aranmamaktadır (Pedroni, 1996; Gujarati, 2011). Buna rağmen çalışmada ek analiz olarak bu istatistiksel testler de yapılmıştır. Her bir FMOLS modelindeki hatalara ait ilgili değerler Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablodaki değerler incelendiği zaman hata terimlerinin düzey değerlerinde en az %5 anlamlılık düzeyinde durağan olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar da tahmin modellerinin gerekli olan şartları sağladığının kanıtıdır. Böylelikle tahmin modellerinde elde edilen katsayıların herhangi bir sorunu içermediğini istatistiksel açıdan söylemek mümkündür.

**Tablo 6:** Modellerdeki Hataların Varsayımlarına Ait Test Sonuçları

	<b>Augmented Dickey-Fuller Testi</b>	<b>Phillips-Perron Testi</b>	<b>Jarque-Bera Normallik Testi</b>	<b>Değişken Varyans</b>
<b>Regresyon Modeli</b>	<b>Düzy t-istatistiği</b>	<b>Düzy t-istatistiği</b>	<b>t – İstatistiği</b>	<b>Z – İstatistiği</b>
Model 1	-6,22**	-6,20**	1,32 <sup>#</sup>	1,89 <sup>#</sup>
Model 2	-2,05*	-2,05*	0,33 <sup>#</sup>	0,76 <sup>#</sup>
Model 3	-4,24**	-4,19**	4,67 <sup>#</sup>	1,61 <sup>#</sup>
Model 4	-4,16**	-4,08**	0,82 <sup>#</sup>	1,62 <sup>#</sup>
*: $p < 0,05$ , **: $p < 0,01$ , #: $p > 0,05$				

Ek analizler olarak normalite ve değişken varyans istatistiklerinde ise sıfır hipotezi reddetmek için yeterli düzeyde kanıtı sahip olmadıkları görülmektedir. Modeller sonucunda oluşan hatalar normal dağılıma sahiptir. Ayrıca hatalar arasında değişken varyans sorunu da ortaya çıkmamaktadır.

## 5. Lineer Programlama Modeli

Çalışmanın ilk aşamasında inovasyonu etkileyen faktörler FMOLS regresyon metoduyla belirlendikten sonra bu aşamada ise Türkiye içindeki inovasyon yatırımları için optimal bir plan oluşturulması amaçlanmıştır. Amaç fonksiyonu, en önemli inovasyon göstergesi olan yerli patent başvuru sayısının en fazla dönüşünü sağlamak olarak belirlenmiştir. Fonksiyon içindeki belirleyici değişkenler olarak ise en önemli inovasyon etkeni olan doğal logaritması alınmış AR-GE harcamaları kullanılmış ve bu anlamda tüm regresyon analizlerinde anlamlı çıkan sektörel bazdaki kırılımlarından yola çıkılmıştır.

**Tablo 7:** Sektörel AR-GE Harcamalarının Ortalama Değişim ve Açıklık Değerleri

	Özel Sektör	Kamu	Yükseköğretim
Ortalama % Değişim	7,38	6,11	7,87
Açıklık	3,17	2,15	1,54

Burada önemli bir husus özel sektör, kamu ve yükseköğretim için amaç fonksiyonunda kullanılacak olan katsayıları belirlemektir. Bunun için sektörel harcama verilerinin değişim ortalamasına ve açıklık değerlerine bakılarak FMOLS tahmin modellerinde elde edilen katsayıların kullanılmasına karar verilmiştir (Tablo 7).

Lineer programlama için ilk aşama olan amaç fonksiyonu belirlendikten sonra modeldeki değişkenler için kısıtlar belirlenmiştir. İlk olarak toplam AR-GE harcaması için miktar kısıtı belirlenmiş ve bu kısıtı kullanarak aynı zamanda farklı risk senaryolarının da kurgulanması sağlanmıştır. Bu senaryolar için beklenen büyüme hedeflerine de bakılarak son yıllardaki AR-GE harcamaları çeşitli artış ve azalış durumları göz önünde bulundurularak model çalıştırılmıştır. Modelde kullanılan diğer kısıtlar ise toplam AR-GE harcamasının hangi oranlarda bu üç sektöre dağıtılacağı hususudur. Bu oranlar için özel sektör, yükseköğretim ve kamu AR-GE harcamalarının değişim miktarlarının toplam AR-GE harcamasındaki değişime oranlarının ortalaması belirlenerek kısıt olarak modele eklenmiştir. Oluşan oranlar ise şu şekildedir: Özel sektör %58, kamu %23, yükseköğretim %19.

Yapılan bu işlemler sonrasında karar değişkenleri, amaç fonksiyonu ve kısıtlar aşağıdaki Model 1'deki gibi oluşturulmuştur. Bu model ile Türkiye için yapılan toplam AR-GE harcamasını üç sektör kanalı üzerinden en uygun yolla dağıtarak en iyi inovasyon göstergelerinden biri olan yerli patent başvuru sayısının en yüksek dönüş oranını sağlamak amaçlanmıştır. Burada hatırlatılması gereken bir önemli husus sektörel analizler için yapılan FMOLS tahmin modellerinde doğal logaritma dönüşümünün yapılmış olmasıdır. Bu da modelin yorumlamasını değiştirmekte olup, model ile harcama kalemlerine ayrılacak miktarların bir önceki yıla göre yüzde değişimleri ve bu değişimlerin yerli patent başvuru sayısının bir önceki yıla göre yüzde değişimini en optimal olarak nasıl etkilediğine bakılmıştır.

### Model 1:

#### Karar Değişkenleri:

$X_1$ : LN[özel sektör AR-GE harcaması]

$X_2$ : LN[yükseköğretim AR-GE harcaması]

$X_3$ : LN[kamu AR-GE harcaması]

#### Amaç Fonksiyonu:

$$\text{Max } Z \text{ LN}(\text{yerli patent başvuru sayısı}) = 1,41 * X_1 + 2,93 * X_2 + 1,7 * X_3$$

Kısıtlar:

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq \text{Risk durumuna göre belirlenen toplam AR-GE harcama miktarındaki yüzde değişim}$$

$$X_1 - [(X_1 + X_2 + X_3) * 0,58] = 0$$

$$X_2 - [(X_1 + X_2 + X_3) * 0,19] = 0$$

$$X_3 - [(X_1 + X_2 + X_3) * 0,23] = 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Oluşan modelin amaç fonksiyonu üzerinden çeşitli büyüme durumları için risk analizi değerlendirmeleri yapıldıktan sonra buna bağlı olarak Türkiye ekonomisinin genel durumunun yerli patent başvuru sayısına etkisi incelenmiştir. Ardından, harcama kanallarına ayrılan maksimum oranlar için de optimal bir düzenleme kısıtı eklenerek regresyon metodu ve yapılan oranlama çalışması sonucunda her bir harcama kalemi için saptanan katsayıları değiştirmeden en iyi geri dönüş oranını sağlayan harcama düzeni araştırılmıştır. Bu anlamda geliştirilecek olan 3 farklı model ile farklı büyümeler ve düzenlemeler ile yerli patent başvurusu sayısının nasıl değişeceğinin analizi yapılmıştır.

Yapılan ilk çalışmada yukarıda da belirtildiği üzere farklı büyüme oranlarında nasıl bir harcama planı yapılması gerektiği ve bunun patent başvuru sayısındaki değişime etkisi incelenmiştir. Büyüme oranları üzerinden toplam AR-GE harcamasındaki değişim miktarını belirlemek adına son ortalama değişim oranı hesaplanmış ve bu oran %8,47 olarak saptanmıştır. Ortalama büyüme oranından yola çıkılarak %0, %5 ve %8 büyüme senaryoları değerlendirilmiştir. Belirlenen senaryolar ile lineer model çözümlenmiş ve sonuçlar Tablo 8'de gösterilmiştir.

**Tablo 8:** Model 1 Optimal Sonuçları

Büyüme Oranı (%)	Max Z	$X_1$	$X_2$	$X_3$
0	0,00	0,000	0,000	0,000
5	0,09	0,029	0,010	0,011
8	0,14	0,046	0,015	0,019

Bu tablo; toplam AR-GE harcamasındaki artışın büyüme oranlarıyla doğru orantılı bir şekilde artacağı varsayılarak ve geçmiş verilerdeki dağıtım ortalaması hesaba katılarak, bu oranlarla belirlenen üç dağıtım kanalı olan özel sektör, kamu ve yükseköğretim kalemlerine yapılacak dağıtımdan nasıl bir patent geri dönüşü elde edileceğini göstermektedir.

Eğer %0 büyüme gerçekleşecek olur ise AR-GE harcamasının bir önceki yıla göre değişmeyeceği ve buna bağlı olarak da yerli patent başvuru sayısında da bir önceki yıla göre bir değişim olmayacağı öngörülmüştür. Eğer AR-GE harcamasındaki büyüme oranı %5 olursa; bu artışın %2,9'u özel sektör, %1'i yükseköğretim ve %1,1'i de kamu aracılığıyla harcanacaktır. Bu harcama dağılımı sonucunda yerli patent başvuru sayısı da bir önceki yıla göre %9 oranında artacağı öngörülmüştür. Eğer AR-GE harcamasındaki büyüme oranı %8 olursa; bu artışın %4,6'u özel sektör, %1,5'i yükseköğretim ve %1,9'i de kamu aracılığıyla harcanacaktır. Bu harcama dağılımı sonucunda yerli patent başvuru sayısının da



bir önceki yıla göre %14 oranında artacağı öngörülmektedir. Tüm bu analizler sonucunda Türkiye'nin büyüme oranlarına bağlı olarak AR-GE harcaması üzerinden özel sektör, kamu ve yükseköğretimde bir önceki yıla göre yapılacak artışların yerli patent başvuru sayısını da regresyon modeline bağlı belirlenen katsayıların ışığında artıracığı gözlemlenmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken sonuç, inovatif yatırımların geri dönüşünün artışının sürdürülebilir olması için, Türkiye'nin büyüme oranına bağlı olarak AR-GE harcamalarına da artan oranlarda pay ayrılması gerekliliğidir.

Son aşamada yapılan çalışmada ise özel sektör, kamu ve yükseköğretim AR-GE harcamalarının yüzde değişimlerinin toplam AR-GE harcaması yüzde değişimi içindeki paylarının optimal olarak belirlenmesi için yukarıdaki optimizasyon modelinde şu değişiklikler yapılmıştır:

- Modele karar değişkenleri olarak  $A_1$ ,  $A_2$  ve  $A_3$  değişkenleri eklenmiştir. Bu değişkenler sırasıyla toplam AR-GE harcamasındaki değişimlerin; özel sektör, yükseköğretim ve kamu için ayrılacak paylarını ifade etmek amacıyla modele dahil edilmiştir.
- Eklenen bu değişkenlerin toplamını 1'e eşitleyen bir kısıt eklenerek önceki modelde yer alan ve geçmiş yıllardaki oranlara göre belirlenen harcama oranları kaldırılarak bu üç kanala yapılan harcama dağılımı modele bırakılmıştır.

Yapılan bu değişiklikler ile daha önce geçmiş ortalama oranlara göre özel sektör, yükseköğretim ve kamuya dağıtılan toplam AR-GE harcamasının, yerli patent başvuru sayısını en çok sayıya çıkararak şekilde model tarafından belirlenmesi sağlanmıştır. Bu durumda oluşan yeni optimizasyon modeli (Model 2) aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

### Model 2:

#### Karar Değişkenleri:

$X_1$ : LN[özel sektör AR-GE harcaması]

$X_2$ : LN[yükseköğretim AR-GE harcaması]

$X_3$ : LN[kamu AR-GE harcaması]

$A_1$ : Özel sektör AR-GE harcamasındaki yüzde değişimin toplam içindeki payı

$A_2$ : Yükseköğretim AR-GE harcamasındaki yüzde değişimin toplam içindeki payı

$A_3$ : Kamu AR-GE harcamasındaki yüzde değişimin toplam içindeki payı

#### Amaç Fonksiyonu:

$$\text{Max } Z \text{ LN}(\text{yerli patent başvuru sayısı}) = 1,41 * X_1 + 2,93 * X_2 + 1,7 * X_3$$

#### Kısıtlar:

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq \text{Risk durumuna göre belirlenen toplam AR-GE harcama miktarındaki yüzde değişim}$$

$$X_1 - [(X_1 + X_2 + X_3) * A_1] = 0$$

$$X_2 - [(X_1 + X_2 + X_3) * A_2] = 0$$

$$X_3 - [(X_1 + X_2 + X_3) * A_3] = 0$$

$$A_1 + A_2 + A_3 = 1$$

$$A_1, A_2, A_3 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Model 2 çözümlendiğinde aşağıda verilen Tablo 9'daki optimal sonuçlar bulunmuştur.

**Tablo 9:** Model 2 Optimal Sonuçları

Büyüme Oranı (%)	Max Z	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$A_1$ (%)	$A_2$ (%)	$A_3$ (%)
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0
5	0,15	0,00	0,05	0,00	0	100	0
8	0,23	0,00	0,08	0,00	0	100	0

Tablo 9, yine sırasıyla %0, %5 ve %8 büyüme için toplam AR-GE harcamasındaki bir yıl önceye göre yüzde artışlarının olacağını varsayarak oluşturulmuştur. Bu artışın hangi kanala dağıtılacağını modele bırakılmasının sonucunda ise tüm değişimin yükseköğretim üzerinden AR-GE'ye aktarıldığı görülmektedir. AR-GE harcamasındaki %5 artışın tamamının yükseköğretimce kullanılması ile yerli patent başvuru sayısının bir önceki yıla göre %15 artacağı; %8'lik artışın tamamının yükseköğretimce kullanılması ile ise yerli patent başvuru sayısının bir önceki yıla göre %23 artacağı öngörülmektedir.

Bu analizde görülen durum tüm harcama artışının yükseköğretim tarafından kullanılmasıdır. Bunun nedeni, Model 1'e göre belirlenen katsayılar da yükseköğretim AR-GE harcamasının kamu ve özel sektör tarafından yapılan AR-GE harcamalarına göre daha büyük etkiye sahip olmasıdır. Bunun sonucunda ise en uygun geri dönüşü sağlayabilmek adına bu üç kanala dağıtımının modele bırakıldığında tüm yatırım artışının yükseköğretime aktarılmasının en olumlu sonucu sağlayacağı görülmektedir.

Bu durumun ilk nedeni çalışmada inovasyon göstergesi olarak belirlenen yerli patent başvuru sayısının kullanılması olarak yorumlanabilir. Literatürde sıkça kullanıldığı için ve son modelde her üç sektör için de ortak olabilmesi adına bu istatistik kullanılmıştır. Ancak kamu kuruluşlarında ilk ve öncelikli olarak belirlenen hedeflerde patent başvurusu yapmak veya patent üretmek olmayabilir. Özel sektör ve yükseköğretime oranla daha bürokratik bir yapıda olan kamu kuruluşlarında inovasyon adına süreç iyileştirme çalışmaları yaygın olarak yapılmaktadır. Özel sektöre bakıldığında ise elbette pek çok büyük ölçekli özel şirketin patent başvurusunda çok başarılı olduğu söylenebilir. Ancak Türkiye'de yer alan şirketler verimlilik açısından Avrupa ve Amerika'ya oranla geride kalmaktadır. Buna ek olarak Türkiye'deki özel şirketlerin çok büyük bir bölümünün mikro ve küçük ölçekli olması da bu sonucun bir nedenidir.

Model 1 ve 2 sonuçlarına göre inovasyon çıktısı olarak yerli patent başvurusu ve yatırım olarak da AR-GE harcamalarının kullanıldığı durumda, kamu ve özel

sektörde verim artırıcı çalışmalar yapılması gerekliliği görülmektedir. Bu modelin sonucunda göze çarpan bir durum da harcama kanallarının en iyi geri dönüşü sağlamak adına modele bırakılmasının, yani Model 2'nin patent başvuru sayısında Model 1'e göre daha başarılı sonuç vermesidir. Model 1'de %5 büyüme durumunda yapılan AR-GE harcamasındaki artış yatırımı yerli patent başvuru sayısının önceki yıla göre %9 artırırken Model 2'de bu oran %15'e ulaşmıştır. Aynı şekilde Model 1'de %8 büyüme senaryosunda yerli patent başvurusu sayısı en fazla %14 artırılabilirken Model 2 ile bu oran %23'e kadar ulaşabilmektedir.

Ancak tüm AR-GE harcamalarının yükseköğretime aktarılması ülkeler açısından olası bir durum değildir. Bu durumu daha gerçek hayata yaklaştırabilmek adına politikalar üzerinden lineer modelin oluşturulduğu yıl için toplam AR-GE harcama bütçesindeki değişimin en az %20'sinin kamu kuruluşlarınca ve en az %30'unun da özel sektör kuruluşlarınca harcanmasının belirlendiğini varsayarak bir model oluşturulmuştur. Böylece bir önceki durumda oluşan tüm harcama değişiminin yükseköğretim aracılığıyla yapılmasının en iyi dönüşü getireceği kararına etkisini de incelemek mümkün olacaktır. Böylelikle oluşturulacak Model 3'deki karar değişkenleri, kısıtları ve amaç fonksiyonu aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

### Model 3:

#### Karar Değişkenleri:

$X_1$ : LN[özel sektör AR-GE harcaması]

$X_2$ : LN[yükseköğretim AR-GE harcaması]

$X_3$ : LN[kamu AR-GE harcaması]

$A_1$ : Özel sektör AR-GE harcamasındaki yüzde değişimin toplam içindeki payı

$A_2$ : Yükseköğretim AR-GE harcamasındaki yüzde değişimin toplam içindeki payı

$A_3$ : Kamu AR-GE harcamasındaki yüzde değişimin toplam içindeki payı

#### Amaç Fonksiyonu:

$$\text{Max } Z \text{ LN}(\text{yerli patent başvuru sayısı}) = 1,41 * X_1 + 2,93 * X_2 + 1,7 * X_3$$

#### Kısıtlar:

$$X_1 + X_2 + X_3 \leq \text{Risk durumuna göre belirlenen toplam AR-GE harcama miktarındaki yüzde değişim}$$

$$X_1 - [(X_1 + X_2 + X_3) * A_1] = 0$$

$$X_2 - [(X_1 + X_2 + X_3) * A_2] = 0$$

$$X_3 - [(X_1 + X_2 + X_3) * A_3] = 0$$

$$A_1 + A_2 + A_3 = 1$$

$$A_1 \geq 0,30$$

$$A_3 \geq 0,20$$

$$A_1, A_2, A_3 \geq 0$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

$A_1$  ve  $A_3$  karar değişkenlerine eklenen en az harcama kısıtının lineer modelin çalıştırılması ile hem dağıtım oranlarına hem de yerli patent başvurusu sayısındaki değişimine etkisi Tablo 10'da özetlenmiştir.

**Tablo 10:** Model 3 Optimal Sonuçları

Büyüme Oranı (%)	Max Z	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$A_1$ (%)	$A_2$ (%)	$A_3$ (%)
0	0,00	0,000	0,000	0,000	0	0	0
5	0,11	0,015	0,025	0,010	30	50	20
8	0,17	0,024	0,040	0,016	30	50	20

Buna göre %5 ve %8 büyüme senaryolarına göre oluşacak olan AR-GE harcamasındaki artışların özel sektör ve kamuya ayrılan kısmı sadece belirlenen minimum kısıt kadarıdır. Bu harcamanın geri kalan tüm kısmı yine tamamen yükseköğretime bırakılmıştır. %5 Büyüme durumunda gerçekleşecek olan toplam AR-GE harcaması artış oranının %30'luk kısmı özel sektör ve %20'lik kısmı da kamu kesimi eliyle AR-GE çalışmalarına yatırılacaktır. Geriye kalan %50'lik harcama artışı ise yükseköğretim aracılığıyla AR-GE yatırımı olarak kullanılacaktır. Bu durumun sonucu olarak yerli patent başvurusu sayısı bir önceki yıla göre %11 oranında artırılabilir. Ekonominin %8 büyümesi durumunda oluşacak olan AR-GE harcaması değişimi yine aynı şekilde eklenen iki kısıtın minimum oranlarınca özel sektör ve kamuya aktarılmıştır. Buna göre özel sektör AR-GE harcaması değişimi bir önceki yıla göre %2,4, kamu AR-GE harcaması değişimi ise %1,6 artacak olup geriye kalan oran olan %4'lük artış da yükseköğretim tarafından kullanılacaktır. Modele göre %8 büyüme ile oluşan bu dağıtımın göre yerli patent başvuru sayısı önceki yıla göre %17 oranında artacaktır.

Model 2'de oluşan tüm AR-GE harcaması artışının yükseköğretim aracılığıyla kullanılması durumu bu modele göre değişmiştir. Ancak özel sektör ve kamu kesimine ayrılan kısımlar sadece kısıt olarak eklenen ve toplam AR-GE harcamasının %50'lik bölümünü oluşturan bölümdür. Geriye kalan %50'lik kısım ise model tarafından tamamen yükseköğretime ayrılmıştır. Model 2'de oluşan tüm AR-GE harcaması artışının en iyi dönüş adına yükseköğretime aktarılmasının gerçek hayata ve ekonomi politikalarına göre gerçekleştirilebilecek bir durum değildir. Bu noktadan yola çıkılarak oluşturulan Model 3'e göre özel sektör ve kamuya yapılan harcamalar modelde belirlenen en az oranda yapılmış ve bu şekilde en fazla yerli patent başvurusunu sağlamak adına kalan kısım da yükseköğretime aktarılmıştır. Bu durumun temel sebepleri yine bir önceki modelde açıklandığı gibi bu çalışmada kullanılan değişkenler veya özel sektör ve kamunun patent başvuruları açısından yükseköğretime göre farklı öncelikleri olması olabilir.

## 6. Sonuç

Bu çalışma kapsamında araştırılan temel konu Türkiye'de inovasyonu etkileyen faktörler nedir ve doğru inovasyon için nasıl bir finansal yatırım yapılmalıdır sorusudur. Dünya genelinde önemli bir kavram haline gelen inovasyon, şuan gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye için de oldukça önemli bir

yerdedir ve üzerinde çok fazla çalışma yapılmıştır. Yapılan araştırmalar kapsamında önemli bir inovasyon göstergesi olan patent sayılarını etkileyen önemli etkenlerin neler olduğu sorgulanmıştır.

Bu çalışma ile de Türkiye için inovasyonu etkileyen önemli faktörler araştırılırken yerli patent başvuru sayısına uzun dönemde etki eden değişkenler FMOLS tahmin yöntemi ile araştırılmıştır. Oluşan sonuçlara göre AR-GE harcamaları, AR-GE çalışanları ve doğrudan yabancı yatırım anlamlı ve pozitif faktörler olarak bulunmuştur. Bunun yanında ithalat ise anlamlı ve negatif bir etken olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar literatür taraması bölümünde sunulan sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Sektörel anlamda ise AR-GE harcamaları yine özel sektör, kamu ve yükseköğretim kesimlerinde oldukça önemli bir inovasyon girdisidir ve anlamlı ve pozitif etkiye sahip bir etkidir. Türkiye’de inovasyona olumlu katkılar yapabilmek ve inovatif anlamda gelişmeler yapabilmek adına bu alanlarda yatırımlara önem verilmelidir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise Türkiye adına henüz üzerinde çalışılmamış bir konu olan inovasyon etkenlerine nasıl yatırım yapılması gerektiği bir optimizasyon modeli ile araştırılmıştır. Burada çeşitli büyüme senaryoları aracılığıyla riskler göz önüne alınarak toplam AR-GE harcama bütçesinin özel sektör, kamu ve yükseköğretime nasıl dağıtılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Sonuç olarak ise tüm bu üç sektöre ayrılacak olan yatırımların da yerli patent başvurusu üzerinde olumlu etkileri olacağı bulunmuştur. Bu anlamda öngörülen büyüme rakamları değerlendirilerek, bu rakamlara orantılı şekilde AR-GE harcamaları da üç sektör üzerinden olumlu inovasyon etkenleri olarak görülmüştür.

İnovasyon göstergesi olan patent üretebilme konusunda yükseköğretimin en verimli sektör olduğu, optimizasyon modelleriyle görülmüştür. Bu durum yükseköğretim kesimindeki teorik bilgi kapasitesinin önemini ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanında diğer önemli kanallar olan kamu ve özel sektörlerde de teorik bilgi kapasitesini artırmak amacıyla yükseköğretim ve sanayi işbirliğinin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Öte yandan inovasyon çıktı göstergesi olarak yerli patent başvurusu alınması da bu sonucun bir nedeni olabilir ve farklı sektörler için farklı göstergelerin değerlendirilmesi gerekliliği de ortaya çıkmıştır. Ek olarak optimal inovasyon yatırım analizi Türkiye için yeni bir alandır. Bu nedenle sunulan veriler uzun vadeli ve bağımlı optimizasyon modelleriyle çalışmak için henüz yeterli değildir, fakat bu bilinç oluştuğunda önümüzdeki yıllar için çok daha detaylı ve sürdürülebilir modeller üzerinde çalışılacaktır.

**Kaynakça**

- Bashier, A. A. ve Siam, A. J. (2014). Immigration and Economic Growth In Jordan: FMOLS Approach. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, 1(9), 85-92.
- Baykal, B. (2007). İnovasyon ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi: Türkiye. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Beck, T., Chen, T., Lin, C., ve Song, F. M. (2016). Financial Innovation: The Bright and The Dark Sides. *Journal of Banking & Finance*, 72, 28-51.
- Ben-Horim, M. ve Silber, W. L. (1977). Financial Innovation: A Linear Programming Approach. *Journal of Banking & Finance*, 1(3), 277-296.
- Benoit, K. (2011). Linear Regression Models with Logarithmic Transformations. *London School of Economics, London*, 22(1), 23-36.
- Bland, J. M. ve Altman, D. G. (1995). Multiple Significance Tests: The Bonferroni Method. *Bmj*, 310(6973), 170.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of The Estimators for Autoregressive Time Series with A Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431.
- Enders, W. (2015). *Applied Econometric Time Series (Fourth Edition)*, Wiley.
- Eurostat Database. (2019). <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>. (Erişim: 14.03.2019).
- Furman, J. L., Porter, M. E. ve Stern, S. (2002). The Determinants of National Innovative Capacity. *Research Policy*, 31(6), 899-933.
- Göker, A. (2000). Produktivite, İnovasyon Yeteneği ve Teknoloji. *MPM, "Rekabet Gücü, Teknoloji ve Verimlilik"*, Tartışmalı Toplantı, MPM, Ankara, 25.
- Gujarati, D. N. (2011). *Econometrics by Example*, Mc-Graw Hill. (No. 330.015195 G84.).
- Gujarati, D. N. (1999). *Temel Ekonometri (Basic Econometrics)*, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Han, J. K., Kim, N. ve Srivastava, R. K. (1998). Market Orientation and Organizational Performance: Is Innovation A Missing Link?. *Journal of Marketing*, 62(4), 30-45.
- Hansen, B. E. ve Phillips, P. C. (1990). Estimation and Inference in Models of Cointegration: A Simulation Study. *Advances in Econometrics*, 8(1989), 225-248.

- Kalay, F. ve Kızıldere, C. (2015). Türk İşletmelerinin İnovasyon Performansını Etkileyen Faktörler Üzerine Bir Araştırma. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*, 5(13), 36-63.
- Kalça, A. ve Atasoy, A. G. Y. (2008). Ekonomik Büyüme Aracı Olarak Bilgi Yayılımları ve İnovasyon. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 3(2), 95-110.
- Kuczmarski, T. D. (1996). What Is Innovation? The Art of Welcoming Risk. *Journal of Consumer Marketing*, 13(5), 7-11.
- Lenger, A. ve Taymaz, E. (2006). To Innovate or To Transfer?. *Journal of Evolutionary Economics*, 16(1-2), 137-153.
- Litra, A. (2009). The Inflation Rate Determined as A Change in The GDP Deflator and in CPI. *Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Economic Sciences. Series V*, 2, 207.
- Malik, S. (2020). Macroeconomic Determinants of Innovation: Evidence from Asian Countries. *Global Business Review*, 0972150919885494.
- Mercan, B. Göktaş, D. ve Gömleksiz, M. (2011). Ar-Ge Faaliyetleri ve Girişimcilerin İnovasyon Üzerindeki Etkileri: Patent Verileri Üzerinde Bir Uygulama. *Paradoks: The Journal of Economics, Sociology & Politics*, 7(2).
- Merkez Bankası. (2019). <https://evds2.tcmb.gov.tr> (Erişim: 15.01.2019).
- Merville, L. J. ve Tavis, L. A. (1973). A Generalized Model for Capital Investment. *The Journal of Finance*, 28(1), 109-118.
- Mosheiov, G. ve Raveh, A. (1997). On Trend Estimation of Time-Series: A Simple Linear Programming Approach. *Journal of The Operational Research Society*, 48(1), 90-96.
- Narayan, P. K. ve Narayan, S. (2005). Estimating Income and Price Elasticities of Imports for Fiji in A Cointegration Framework. *Economic Modelling*, 22(3), 423-438.
- Pedroni, P. (1996). Fully Modified OLS for Heterogeneous Cointegrated Panels and The Case of Purchasing Power Parity. *Manuscript, Department of Economics, Indiana University*, 1-45.
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to The Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Phillips, P. C. ve Perron, P. (1988). Testing for A Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Porter, M. E. ve Stern, S. (2000). Measuring The "Ideas" Production Function: Evidence from International Patent Output (No. w7891). *National Bureau of Economic Research*.

- Sheth, J. (1986). Global Markets or Global Competition. *Journal of Consumer Marketing*, 3(2), 9-11.
- Shumway, C. R. ve Chang, A. A. (1977). Linear Programming Versus Positively Estimated Supply Functions: An Empirical and Methodological Critique. *American Journal of Agricultural Economics*, 59(2), 344-357.
- Sledzik, K. (2013). Schumpeter's View On Innovation and Entrepreneurship. Management Trends in Theory and Practice. *University of Zilina & Institute of Management*.
- Sungur, O., Aydın, H. ve Eren, M. (2016). Türkiye’de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 173-192.
- Tarı, R. ve Yıldırım, D. Ç. (2009). Döviz Kuru Belirsizliğinin İhracata Etkisi: Türkiye İçin Bir Uygulama. *Yönetim Ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 95-105.
- TPE. (2019). <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics> (Erişim: 14.03.2019).
- TÜİK. (2018). <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=kategorist> (Erişim: 20.12.2018).
- Tüylüoğlu, Ş. ve Saraç, Ş. (2012). Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(1), 39-74.
- Varsakelis, N. C. (2001). The Impact of Patent Protection, Economy Openness and National Culture On R&D Investment: A Cross-Country Empirical Investigation. *Research Policy*, 30(7), 1059-1068.
- Weerawardena, J. ve Mavondo, F. T. (2011). Capabilities, Innovation and Competitive Advantage. *Industrial Marketing Management*, 40(8), 1220-1223.
- Worldbank. (2020). <https://data.worldbank.org> (Erişim: 30.01.2020).



## Sürdürülebilir Gelişmede Yerel Halkın Rolü: Urla Örneği

Araştırma Makalesi /Research Article

Elif DİKMEN DİRİÖZ<sup>1</sup>

Mükerrem ARSLAN<sup>2</sup>

**ÖZ:** Bu çalışmada, çevre politikalarının temelini oluşturan "sürdürülebilir gelişme" kavramı, çevre ve ekonomik gelişme ilişkileri ve sürdürülebilir gelişmede yerel halkın rolü göz önüne alınarak Urla örneği değerlendirilmektedir. Sürdürülebilir gelişme, insanların yaşam koşullarını daha iyiye götürebilecekleri bir gelişme biçimi sunmaktadır. Bu kapsamda, araştırmada öncelikle, sürdürülebilirlik kavramı ve kent örnekleri ele alınmıştır. Ardından araştırma, kentlerde sürdürülebilir gelişme sağlanabilmesi için yerel halkın rolünü ve önemini irdelemektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilir gelişme sağlanmasında politikalara ilaveten, yerel halkın rolü ve önemini anlamak için Urla örneği ele alınmıştır. Urla'daki yerel halkın çevre bilincini ölçmek amacıyla, yöntem olarak anket çalışması yapılmıştır. Urla'da yaşayan yerel halkın bilgi ve eğitim düzeyi, sürdürülebilir kalkınma için önemli bir unsurdur.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Gelişme, Yerel Halk, Yerel Yönetim, Çevre Bilinci

**JEL Kodu:** Q00, Q01, Q56, R00, R11

### The Role of Local Citizens in Sustainable Development:

#### The Case of Urla

**ABSTRACT:** This study, evaluates the Urla case by considering the concept of "sustainable development". The relationship between environmental and economic development and the role of local people in sustainable development were evaluated. Sustainable development offers a form of development in which people can improve their living conditions. In this context, the concept of sustainability and urban examples are discussed first. The research then examines the role and importance of local people in achieving sustainable development in cities. In this context, the case of Urla was selected to understand the role and importance of local people, in addition to policies, in achieving sustainable development. As a method to measure environmental awareness of the local population in Urla, a survey was conducted. The level of knowledge and education of local people living in Urla is an important element for Sustainable Development.

**Keywords:** Sustainability, Sustainable Development, Local Citizens, Local Government, Environmental Awareness

**JEL Codes:** Q00, Q01, Q56, R00, R11

Geliş Tarihi / Received: 15/10/2019

Kabul Tarihi / Accepted: 17/02/2020

<sup>1</sup> Doktora Öğrencisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, elifdkmn@yahoo.com, orcid.org/0000-0001-8674-3347

<sup>2</sup> Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, muarslan@ankara.edu.tr, orcid.org/0000-0003-0131-7985

## 1. Giriş

Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir gelişmede yerel halkın rolünü, İzmir'in Urla ilçesi örneğini kullanılarak belirlemektir. Bu amaçla, Urla'daki yerel halkın "sürdürülebilirlik" kavramı hakkındaki bilgi düzeyi anketlerle ölçülmüştür. Literatür taramasıyla, sürdürülebilir gelişmenin nasıl sağlanacağı hakkında öneriler incelenmiştir. Ayrıca istatistiksel açıdan anlamlı sayıda katılımcıyla yürütülen anketlerle, yerel halkın sürdürülebilir kalkınma ile ilgili bilgi düzeyi araştırılmıştır. Yapılan anketler yerel halkın etkinliklere katılma potansiyelini ortaya çıkarmaktadır. Son yıllarda, çevrenin korunmasında, doğanın limitlerine saygı duyulması yer almaktadır. Yakın gelecekteki gelişmelerin temelini, sürdürülebilir tasarımlar oluşturmaktadır. Sürdürülebilirlikte sistematik düşünce gereklidir; parçaları değil bütünü görmek, belli özellikler arasındaki ilişkileri fark etmek, fiziksel yapının işlenmesi ve değiştirilmesini sağlamak, sayıya değil kaliteye önem vermek ve dışlayan değil kapsayan bir yaklaşım gereklidir (Cole vd., 2000: 22-24).

Dünya, hızla kentleşmekte ve kentlerde yaşayan nüfus her geçen yıl artmaktadır. Kent bilimleri ile ilgilenen disiplinler, kentlerin herkes için daha yaşanabilir hale gelebilmesi için en doğru olan çözümleri tartışmak ve araştırmak durumundadır. Yeşil kent kavramı; kent ve kentin yakın çevresinin vejetasyon ile kaplanmasından; temiz enerji kullanılmasını, araba bağımlılığının azaltılmasını, kent ve bölge planlamasından, ekolojik yapı tasarımına kadar oldukça kapsamlı ve farklı önceliklerle ifade edilmektedir (Uslu, 2009: 49-58). Literatürde sürdürülebilir gelişme kavramına, Birleşmiş Milletler'in belirlediği Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine, Avrupa yeşil kentlerine, sürdürülebilir gelişme ile yerel halk ilişkisine yer verilmiştir.

Çalışmanın amacı, İzmir'in Urla İlçesi'nin sürdürülebilir gelişme potansiyelini saptamak ve Urla'da yaşayan yerel halkın sürdürülebilirlik, sürdürülebilir gelişme hakkındaki bilgi düzeyini, çevre bilincini ve yerel yönetimden beklentilerini belirleyebilmektir. Çalışma, giriş ve sonuç bölümleri hariç, üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm sürdürülebilir gelişme, sürdürülebilir kalkınma hedefleri, Avrupa yeşil kentleri ve yerel halk ilişkisini ortaya koyan literatür taramasından oluşmaktadır. İkinci bölümde araştırmanın amacı, veri toplama yöntemi ve Urla'da yaşayan yerel halka uygulanan anket çalışmasının sonuçları yer almaktadır. Üçüncü bölümde ise, Urla bölgesinde sürdürülebilir gelişme sağlanabilmesi için potansiyeller ortaya konmaktadır.

## 2. Sürdürülebilir Gelişme

"Sürdürülebilir Gelişme", Kent Bilim Terimleri Sözlüğünde, "...doğal kaynakların akılcı yöntemlerle, gelecek kuşakların haklarını göz önünde bulundurarak kullanılması, ekonomik gelişmenin sağlanmasını amaçlayan çevreci dünya görüşü" olarak açıklanmaktadır (Bozdoğan, 2005: 1012-1013). Sürdürülebilir gelişme kavramının önem kazandığı ve ilk resmi tanımının

yapıldığı asıl belge, Dünya Çevre ve Gelişim Komisyonu tarafından hazırlanan ve 1987 yılında yayımlanan, "Ortak Geleceğimiz (Brundtland) Raporu" dur (Kılıçoğlu, 2005: 79).

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20), 20-22 Haziran 2012 tarihinde, Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilmiştir. Bu konferansın amaçlarından birisi, ülkelerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik hedeflerinin geliştirilmesidir. Konferansındaki tartışmalar sonucunda, "İstedığımız Gelecek" adlı konferans sonuç belgesi kabul edilmiştir (Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı 2012). Bu belge, 2015 yılı sonrası için Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini içerir. Ayrıca bu belge, yeşil büyüme, kentler, istihdam, enerji, su, denizler, afetler, gıda gibi önemli konuları belirlemektedir.

Yukarıda belirtilen "İstedığımız Gelecek" raporunun sürdürülebilir kent ve yerleşimler ile ilgili maddesi de önemlidir (Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı 2012). İyi bir şekilde planlanan ve gelişen kentlerin, ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan sürdürülebilir toplumların oluşumunu destekleyeceği kabul edilmiştir. Kentte yaşayan insanların yaşam koşullarının daha iyi olması için, onların yaşam kalitelerinin geliştirilmesi için çalışılacağı söylenmiştir (Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı 2012). Yerel yönetimleri destekleyecek, kamu bilincini yükseltecek, karar alma sürecine yerel halkı da dahil edecek sürdürülebilir şehirler ve kentsel yerleşimleri planlamaya yönelik bütünleşik bir yaklaşım teşvik edilmiştir.

Belediyelerin, sürdürülebilir kent vizyonu oluşturulmasında çok önemli bir rolü vardır. Belediyeler, kent planlarının ilk aşamasından başlayarak yapılarda enerjinin etkin kullanımı, yerel koşullara uygun sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi, eski kentsel alanların canlandırılması gibi alanların gelişmesi için çalışmalıdır. Aynı zamanda taşıt trafiğinin azaltılıp yaya bölgelerinin artması, toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi, bisiklet yollarının düzenlenmesi gibi konular da önemlidir (Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı 2012). Sürdürülebilirlik sürekli olarak değişim gösteren muhtelif faktörlerin (ekonomik, sosyal, çevre) arasında bir dengeleme gerektirmektedir. Sürdürülebilir gelişme politikalarında temel amaç, yaşam kalitesini yükseltirken çevre ile entegre olmuş politikalar kullanmaktır (Pearce ve Vanegas 2002: 59). Günümüzde, kentlerde nüfusun artması ve sanayileşme sonucunda meydana gelen çevre kirliliği, doğal kaynakların yok edilmesi tüm toplumlarda problemler yaratmış ve gelecek ile ilgili kaygılar oluşturmuştur (Atıl, Gülgün ve Yörük 2005: 223).

Küreselleşme ile birlikte ulusal ve uluslararası çevre politikalarının temelini oluşturan "sürdürülebilir gelişme" kavramı, çevre ve ekonomik gelişme ilişkisi içerisinde değerlendirilmektedir. Küreselleşme ve kentlerde nüfusunun artması ile birlikte insanoğlu, bazı kaynakların devamlılığını sağlamak için yeni arayışlar içine girmiştir. Son yıllarda farklı disiplinler arasında sıklıkla önemi vurgulanan

“sürdürülebilirlik” ve “gelişme” kavramlarının farklı disiplinler tarafından farklı tanımlamaları yapılmaktadır. Sürdürülebilir gelişme, kendi yaşam kalitemizi yükseltirken, çevrenin bozulmasına ve başka insanların yaşam standartlarının düşmesine yol açmamaktadır (Pearce ve Vanegas 2002: 54-55).

Son dönemde dünyada yaşanan ekonomik problemler, iklim değişikliği gibi çevresel problemler "sürdürülebilir kalkınma" çerçevesi altında yeşil büyüme, yeşil ekonomi, düşük karbonlu ekonomi, sürdürülebilir üretim ve tüketim gibi kavramları ortaya çıkarmıştır (surdurulebiliralkinma.gov.tr). Dolayısıyla, dünyada kabul gören, sürdürülebilir kalkınmanın yollarından biri olarak kabul edilen yeşil büyüme (ya da yeşil ekonomi), kalkınmanın meydana getirdiği olumsuz çevresel ve ekolojik etkileri yavaşlatmayı ve ekonomik kalkınmanın sürekliliğinin sağlanmasını hedeflemektedir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı'na göre yeşil ekonomi, bir taraftan çevresel riskleri ve ekolojik yıpranmaları azaltırken, diğer taraftan da insan refahını artırıp sosyal eşitliği sağlayan sonuçlara sahiptir (Pezikoğlu, 2016: 1391-1392). Bu bağlamda, dünya çapında örnek uygulamalar arasında Avrupa yeşil kentleri de bulunmaktadır. Bir sonraki bölümde Avrupa yeşil kentleri irdelenmektedir.

### 3. Avrupa Yeşil Kentleri

Dünyadaki yeşil kent kriterleri ile ilgili iyi örnekler teşkil ettikleri için Avrupa Yeşil kentlerindeki uygulamaları incelemek, Türkiye'deki kentlere öneriler getirebilmek açısından önemlidir. 2006 yılında Avrupa Komisyonu, çevre dostu şehirleri değerlendirmek ve ödüllendirmek üzere bir ekip oluşturmuştur. Halkın yaşam kalitesini geliştirme hedefiyle başlatılan bu girişim kapsamında 50'den fazla şehir yarışmıştır. Stockholm, 2010 yılında yapılan değerlendirme sonucu Avrupa yeşil başkenti seçilmiştir. 2011 yılında ise Hamburg, Avrupa yeşil başkenti olarak ilan edilmiştir. AB komisyonu 2012 yılında İspanya Bask Bölgesi başkenti Vitoria-Gasteiz'i; 2013 yılında ise Nantes'i (Fransa) ödüllendirerek Avrupa Yeşil Başkent sıfatına layık görülmüştür (Yücel Işıldar, 2012: 254). Toplu ulaşımın anadamarı olan metro hatlarına ilaveten, bisiklet yolları, yayalara ayrılmış kent merkezleri ve eko mimari örnekleriyle Hamburg, modern bir metropol olarak büyük kentler için önemli bir örnektir. Ulaşım konusunda örnek olarak Amsterdam gösterilirken, temiz havasıyla örnek olan Oslo, gürültü kirliliği ile etkin mücadele bakımından da Stockholm ilk sırada yer almaktadır. Hamburg ise, atık su, iklim ve çevre yönetimi konularında Avrupa'nın en iyisidir (Yücel Işıldar, 2012: 255).

Avrupa'daki Yeşil Kentler, birçok açıdan model olarak kabul edilebilirler. Bu bağlamda, Avrupa'daki yeşil kentlerin birçoğunda daha az araç trafiği, buna karşın daha fazla toplu taşımacılık, yaya ve bisiklet kullanımına yönelik uygulamalar göze çarpmaktadır. Örneğin Kopenhag'da ve birçok şehirde son 30 yılda bisikletle işe gidenlerin sayısı iki kat artmıştır (Gaslin 2013: 204). Bu bağlamda, Roodman (1999) yerel ve ulusal yönetimlerin yanı sıra, özel sektörün, sivil toplum

kuruluşlarının ve vatandaşların, sürdürülebilir bir toplum yaratmak için birbirlerine destek olmaları gerektiğini ifade etmektedir.

Sürdürülebilirliğin kamu ve karar vericiler tarafından kavramsallaştırılmasında, yerel halk, esnaf, STK'lar ve diğer özel sektör kuruluşlarıyla yürütülen diyaloglar önem taşımaktadır. Yerel yönetimlerin, vatandaşlarla diyalog ve bilgi alışverişinde bulunmaları, sürdürülebilirlik anlayışının gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Zeemering, 2009: 248-249). Capdevila ve Zarlenga (2015) 'ya göre, Barselona örneğinde olduğu gibi, tabandan gelen talep ile tepeden gelen politikalar birbirleriyle tamamlayıcı olduklarında, sinerji yaratılıp kentin sürdürülebilir gelişimine birçok açıdan katkıda bulunulması mümkündür.

AB- Yeşil Kent ve Halk işbirliği örnekleri incelenirken, Barselona'da yerel halkın güçlü bir yerel yönetimle temsil edildiği gözlemlenmektedir. Bir kentin sürdürülebilirlik hedefleri ilk bakışta ekonomik kar mantığıyla tamamen uyumlu gözükmeyebilir (Capdevila ve Zarlenga, 2015: 277). Ancak Barselona örneğinde olduğu gibi, inovatif sürdürülebilir ekosistem tasarlanmasında toplumun farklı kesimleri, vatandaşlar, özel sektör ve kamu, bir araya gelip sürdürülebilir ve inovatif bir kent gelişim bütünsel planlamasına yönelik hedeflerde ortak stratejiler etrafında anlaşabilirler (Capdevila ve Zarlenga, 2015: 270-271). Bir kentin sürdürülebilir olmasındaki en önemli etkenlerin başında, o kentte yaşayan yerel halk gelmektedir.

Ekonomik güce sahip olan Amerika Birleşik Devletleri, uluslararası çevre koruma anlaşmalarının hazırlanmasında ve uygulanmasında çok önemli bir potansiyele sahiptir. Seattle kenti, geçmişte iklim değişikliği, kışın sel baskınları, yazın kuraklık ve orman yangınları gibi sorunlarla mücadele etmekteydi. Bu nedenle 2005 yılında Seattle Belediye Başkanı kentin sera gazı emisyonunun azaltılmasına yönelik İklim Eylem Planı girişimini başlatmıştır. İklim Eylem Planı çalışmaları Yeşil Kurdele Komisyonu tarafından gerçekleştirilmiştir. Yeşil Kurdele Komisyonunda özel sektör, kamu yönetimi ve sivil toplum temsilcileri yer almıştır. Bu komisyonunun amacı, iklim değişikliği ile mücadele edebilmek için politikalar ve programlar önermektir (Uysal Oğuz 2010: 29-30).

Yeşil Kurdele Komisyonunun hazırladığı raporda Eğitim Alt Komitesi bulunmaktadır. Eğitim Alt Komitesi, sera gazı emisyonunun azaltılmasında kent halkının rol alabilmesi için önemli eğitim programlarına yer vermektedir. Bu komite ayrıca, sosyal dayanışma stratejileri de belirlemektedir. İklim Eylem Planı'nın hedeflerinden birisi de halkın kampanyalarla bilinçlendirilmesi ve problemlerin çözüm arayışlarına katılımlarının teşvik edilmesidir. İklim Eylem Planında hedeflenen sera gazı emisyonunun azaltılmasında, ilgili sektörler sorumluluk almış, kent halkı da bu sürece katılım göstermiştir (Uysal Oğuz 2010: 32-34).

#### 4. Türkiye’de Urla Örneği

Urla İzmir'in 32 km batısında, kendi adını taşıyan yarımadanın merkezinde, İzmir ilçeleri arasında önemli bir yere sahiptir. Tarihi, antik çağlara dayanan Urla'da birçok yöresel ürün bulunmaktadır. Urla'da var olan yöresel ürünlerin zenginliği çeşitli festivallerin yapılmasına ve yerel halkın kalkınmasına olanak sağlamaktadır. Urla'daki doğal zenginlikleri tanıtma ve koruma amacıyla yerel halk tarafından birçok etkinlikler düzenlenmektedir. "Uluslararası Kıyı ve Deniz Temizliği Etkinliği", "Geleneksel Urla Mart Dokuzu Ot Festivali", Uluslararası Enginar Festivali, Bağ Bozumu Şenlikleri, Kavun Festivali, Oyuk Festivali yerel halk tarafından yapılan etkinliklerdir. Bu festivaller bölge turizmine de önemli katkı sağlamaktadır. Festivallerin amaçları arasında yerel halkın kalkınması dışında; doğal, kültürel, tarihi özelliklerin korunması ve tanıtılması da bulunmaktadır. Örneğin, Urla'da yapılan Zeytin Hasadı Festivalinin amacı tarihten gelen değerlerin tanıtılması, gelecek nesillere aktarılmasıdır. Ayrıca, bölgede yaşayan kadınların ekonomik anlamda güçlenebilmesi ve topluma kazandırılması ve yerel halkın kalkınması için Kadın Üretici Pazarı bulunmaktadır.

##### 4.1. Araştırmanın Amacı

Araştırma alanı olarak seçilen Urla, İzmir ilçeleri arasında önemli bir yere sahiptir. Eski bir yerleşim yeri olan Urla'da çok sayıda tarihi eser bulunmaktadır. Urla tarihi ve arkeolojik sit alanlarının yoğun olduğu bir bölgedir. Urla gelişirken, doğal, tarihi ve kültürel kaynaklarının korunması da büyük önem taşımaktadır. Urla'nın sahip olduğu doğal, tarihi, kültürel kaynaklar, Urla'da yaşayan yerel halkın üretimleri ve Urla'da gerçekleştirdikleri etkinlikler sürdürülebilir gelişme açısından ciddi potansiyeller oluşturmaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, İzmir'in Urla İlçesi'nin sürdürülebilir gelişme potansiyelini belirlemek ve Urla'da yaşayan yerel halkın sürdürülebilirlik, sürdürülebilir gelişme hakkında bilgi düzeyini, yerel halkın çevre bilincini ve yerel halkın yerel yönetimden olan beklentilerini belirleyebilmektir.

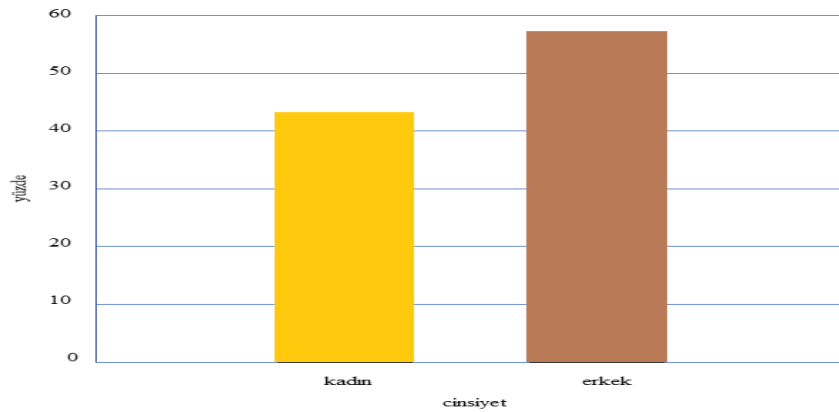
##### 4.2. Veri Toplama Yöntemi

Bu araştırmada öncelikle literatür taraması yapılmış ve yurt dışından sürdürülebilir gelişme ve yerel halk arasındaki ilişkinin önemini yansıtan örnekler ele alınmıştır. Urla'da yaşayan yerel halkın sürdürülebilirlik, sürdürülebilir gelişme hakkında bilgi düzeyini, yerel halkın çevre bilincini ve yerel halkın yerel yönetimden olan beklentilerini belirleyebilmek amacıyla anket çalışması yapılmıştır. Araştırma kapsamında anket çalışması, çeşitli araştırmalarda kullanılan ve bir kentin sürdürülebilir olabilmesi için gereken kriterler düşünülerek hazırlanmıştır. 181 kişi ile gerçekleştirilen anket sonuçlarının güvenilirliği irdelenmiştir. Araştırma, Urla bölgesinde yaşayan yerel halka uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarımız doğrultusunda Urla'da yaşayan yerel halkın sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir gelişme konuları ile ilgili tespitlere dair yorum yapmaya elverişli bulgular sunabileceğine karar verilmiştir.

### 4.3. Anket Analizleri

Araştırmanın ilk bölümünde, yerel halkın yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, iş, kişisel aylık gelir, Urla'da ikamet etme süresi ve Urla'da yaşama nedeni gibi bilgileri gösteren demografik istatistikler yer almaktadır. Bu istatistikler, katılımcıların evreni temsil yeteneğine dair bilgi verebilmesi ve ölçümlenen olguların demografik özelliklere göre değişkenliğini göstermesi açısından önemlidir. Araştırma sorularının cevaplanabilmesi için ihtiyaç duyulan önemli bilgi türü de Urla'da yaşayan yerel halkın sürdürülebilir gelişme hakkında bilgi sahibi olmalarıdır. Bu nedenle, anket çalışmasının ilk bölümünde katılımcılara sürdürülebilir gelişme hakkında fikirleri olup olmadığı sorulmuştur. Araştırma kapsamında, örnekleme dahil edilen yerel halkın cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, sürdürülen iş, ikamet süresi ve katılımcıların cinsiyete göre dağılımı gösterilmiştir. Araştırmaya toplamda 181 katılımcı dahil edildi.

**Grafik 1:** Katılımcıların Cinsiyet Dağılımı



Grafik 1'de görüldüğü gibi, Katılımcılar ve kişisel bilgileri incelendiğinde %43,1'inin kadın %56,9'unun erkek olduğu tespit edilmiştir. Bu oran Urla'daki toplam kadın-erkek nüfus oranlarıyla uyumludur. Bu durumda katılımcılar arasında kadın ve erkeklerin temsil etme oranının dengeli olduğu düşünülmüştür.

Öte yandan, katılımcılar yaşlarına göre incelendiğinde çoğunun 30-44 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir.

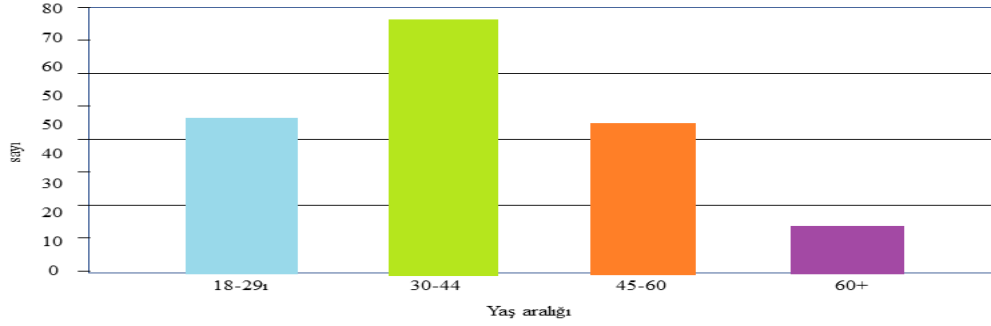
**Tablo 1:** Katılımcıların Yaş Dağılımları

Yaş Aralığı	18-29	30-44	45-60	60+	
Sayı	46	76	45	14	181
Yüzde	25,4	41,9	24,9	7,9	100

Tablo 1'de ve Grafik 2'de gösterildiği gibi; 181 katılımcının, %25,4'ünün 18-29 yaş arasında olduğu, %41,8'inin 30-44 yaşları arasında olduğu, %24,9'unun 45-60 yaşları arasında olduğu ve %7,9'unun ise 60 yaş ve üzeri olduğu görülmüştür.

Katılımcıların eğitim durumlarının incelenmesi, bölgedeki sürdürülebilir kalkınma potansiyelinin anlaşılması bakımından önemli bir unsurdur.

**Grafik 2:** Katılımcıların Yaş Dağılımları



Tablo 2'den anlaşılacağı gibi, katılımcıların vermiş olduğu bilgiler doğrultusunda; 181 katılımcının %2,2'si okulu bitirmediği, %11,1'inin ilköğretim, %10,6'sının ortaöğretim, %23,8'inin lise, %43,3'ünün üniversite ve %9,4'ünün ise yüksek lisans mezunu olduğu saptanmıştır.

**Tablo 2:** Katılımcıların Eğitim Durumları

Eğitim Seviyesi	Okul Bitirmemiş	İlköğretim	Orta	Lise	Üniversite	Yüksek Lisans
Sayı	4	20	19	43	78	17
Yüzde	2,2	11,1	10,6	23,8	43,3	9,4

Katılımcıların eğitim seviyelerinin tespitinin ardından yapılan anketlerle çalışma statüleri belirlenmiştir ve ankete katılanların çoğunun bir işyerinde çalışan olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 3:** Katılımcıların Çalışma Statüsü Dağılımları

	İşveren	Kendi İş	Çalışan	Aile işletmesinde ücretsiz çalışan	Mevsimlik Çalışan	Çalışmayan	Diğer
Sayı	26	24	22	43	78	17	8
Yüzde	14,4	13,3	12,0	23,8	43,3	9,4	4,4

Tablo 3'deki bilgilere göre 181 katılımcıların işleri araştırıldığında, %51,4'ünün çalışan, %14,4'ünün işveren olduğu, %13,3'ünün kendi işinde çalıştığı, %12,7'sinin çalışmadığı, %3,3'ünün aile işletmesinde ücretsiz çalıştığı, %0,6'sının ise, mevsimlik çalışan olduğu saptanmıştır. Ayrıca, 181 katılımcının %4,4'ü bu soruya sunulan seçeneklerden başka bir meslek statüsünde olduğunu söylemiştir.

Mesleklerin aktiflik statüsü ayrıntılı incelendiğinde en büyük çoğunluğun hizmet sektöründe olduğu anlaşılmaktadır.



**Tablo 4:** Katılımcıların Meslek Statüsü Dağılımları

	Bilim sektörü	Memur	Ticaret ile uğraşan	Hizmet sektörü	Diğer	Eksik (Cevaplamadı)
Sayı	26	24	22	78	8	14
Yüzde	8,7	4,1	15,7	30,8	34,3	6,4

Tablo 4'den anlaşılacağı gibi, aktif bir meslek statüsünde olan 172 katılımcı çalıştığı sektörlere göre incelendiğinde, katılımcıların %30,8'inin hizmet, %15,7'sinin ticaret ile uğraştığı, %8,7'sinin bilim sektörü çalışanı olduğu, %4,1'nin ise memur olduğu anlaşılmıştır. Öte yandan, bu soruya yanıt veren katılımcıların %34,3'ü ise bu sektörlerin dışında bir sektörde yer aldıklarını belirtmişlerdir.

Aktif çalışma durumundan sonra da bölgenin sosyoekonomik yapısı hakkında genel bilgi sahibi olmak adına katılımcıların gelir düzeyi analiz edilmiştir. Ankete katılanların çoğunun orta gelirli olduğu saptanmıştır.

**Tablo 5:** Katılımcıların Gelir Durumları

	Asgari ücret ve altı	2000-4000	4000-6000	6000+
Sayı	38	62	37	44
Yüzde	21,0	34,2	20,4	24,3

Tablo 5'deki veriler incelendiğinde, katılımcıların gelir durumlarına göre incelendiğinde, 181 katılımcının %20,8'inin asgari ücret ve altında, %34,2'sinin 2000 ile 4000 TL arasında, %20,2'sinin 4000 ile 6000 TL arasında, %24,3'ünün ise 6000 TL ve üzerinde gelirinin olduğu anlaşılmıştır.

Bölge halkının genel sosyoekonomik ve eğitim düzeyi belirlendikten sonra, sürdürülebilir gelişme hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Çoğunluğun sürdürülebilir gelişme ile ilgili bir fikrinin olduğu görülmüştür.

**Tablo 6:** Katılımcıların Sürdürülebilir Gelişme Hakkında Fikri Olup Olmaması

		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Evet	95	52,5	53,4	53,4
	Hayır	83	45,9	46,6	10,00
	Toplam	178	98,3	100,0	
Cevapsız		3	1,7		
Toplam		181	100,0		

Tablo 6'dan anlaşılacağı gibi, katılımcıların %52,5'i sürdürülebilir gelişme hakkında bir fikri olduğunu belirtirken, %45,9'u aksi yönde bir cevap belirtmiştir. %1,7'si ise bu soruya cevap vermemiştir. Bu sorunun devamında, evet diyen katılımcılara yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme hakkında etkinlikler yapıp yapmadığı sorulmuştur.

**Tablo 7:** Yerel Yönetimin Sürdürülebilir Gelişme Etkinlikleri Yapıp Yapmaması Görüşü

		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Evet	58	32,0	58,6	58,6
	Hayır	41	22,7	41,4	100,0
	Toplam	99	54,7	100,0	
Cevapsız		82	45,3		
Toplam		181	100,0		

Tablo 7’de görüldüğü gibi, bir önceki soruya evet diyen katılımcıların %58,6’sı bölgelerin de yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinlikler yaptığını söylerken, %41,4’ü ise bu tarz etkinliklerin yapılmadığını söylemektedir. Ardından sürdürülebilir gelişme hakkında fikir sahibi olan katılımcıların yerel yönetimin etkinliklerini yeterli bulup bulmadıkları sorulmuştur.

**Tablo 8:** Yerel Yönetimin Sürdürülebilir Gelişme Etkinliklerinin Yeterliliği

		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Evet	23	12,7	24,7	24,7
	Hayır	70	38,7	75,3	100,0
	Toplam	93	51,4	100,0	
Cevapsız		88	48,6		
Toplam		181	100,0		

Tablo 8 incelendiğinde, sürdürülebilir gelişme hakkında fikir sahibi olan katılımcıların sadece %24,7’si yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinliklerini yeterli bulmamaktadır. Bu konuda halkın katılımının daha fazla olması gerektiği düşüncesi de hâkimdir.

**Tablo 9:** Yerel Halkın Sürdürülebilir Gelişme Kararlarında Yer Alması

		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Evet	37	20,4	41,1	41,1
	Hayır	53	29,3	58,9	100,0
	Toplam	90	49,7	100,0	
Cevapsız		91	50,3		
Toplam		181	100,0		

Tablo 9 incelendiğinde, sürdürülebilir gelişme hakkında fikir sahibi olan katılımcıların %41,1’i yerel halkın, yerel yönetimin “sürdürülebilir gelişme” ile ilgili kararlarında yer aldığını ifade ederken, büyük çoğunluk aksi yönde beyanda bulunmuştur. Ayrıca, halen yerel halkın çoğu sürdürülebilir gelişme etkinliklerine katılmamaktadır.

**Tablo 10:** Halkın Yerel Yönetimin Sürdürülebilir Gelişme Etkinliklerine Katılımı

		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Evet	30	16,6	31,9	31,9
	Hayır	64	35,4	68,1	100,0
	Toplam	94	51,9	100,0	
Cevapsız		87	48,1		
Toplam		181	100,0		

Tablo 10'dan anlaşıldığı gibi, sürdürülebilir gelişme hakkında fikir sahibi olan katılımcıların %31,9'u yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinliklerinde yer aldığını söylerken, %68,1'i yer almadığını belirtmiştir. Buna karşın, sürdürülebilir gelişme hakkında bilgi sahibi olmayan katılımcıların çoğu, konu hakkında etkinlik yapılmasını istemiştir.

**Tablo 11:** Yerel Yönetimin Sürdürülebilirlik Etkinlikleri Düzenleme Gerekliliği

		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Evet	154	85,1	90,1	90,1
	Hayır	17	9,4	9,9	100,0
	Toplam	171	94,5	100,0	
Cevapsız		10	5,5		
Toplam		181	100,0		

Tablo 11'de görülebileceği üzere, sürdürülebilir gelişme hakkında bilgi sahibi olmayan katılımcıların %90,1'i yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinlikler yapması gerektiğini düşünürken %9,9'u gerekmediği konusunda fikir belirtmiştir.

**Tablo 12:** Halkın, Sürdürülebilir Gelişme Etkinliklerinde Yer Alması Gerekliliği

		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Evet	151	83,4	92,1	92,1
	Hayır	13	7,2	7,9	100,0
	Toplam	164	90,6	100,0	
Cevapsız		17	9,4		
Toplam		181	100,0		

Tablo 12 incelendiğinde, katılımcıların %83,4'ü yerel halkın, yerel yönetimin düzenlemiş olduğu sürdürülebilir gelişme etkinliklerinde yer alması gerektiğini düşünürken, %7,2'si aksi yönde fikir beyan etmiştir. Öte yandan, 181 katılımcının %9,4'ü ise bu soruyu yanıtsız bırakmıştır.

**Tablo 13:** Katılımcıların Sürdürülebilir Gelişme Etkinliklerine Katılma İstekleri

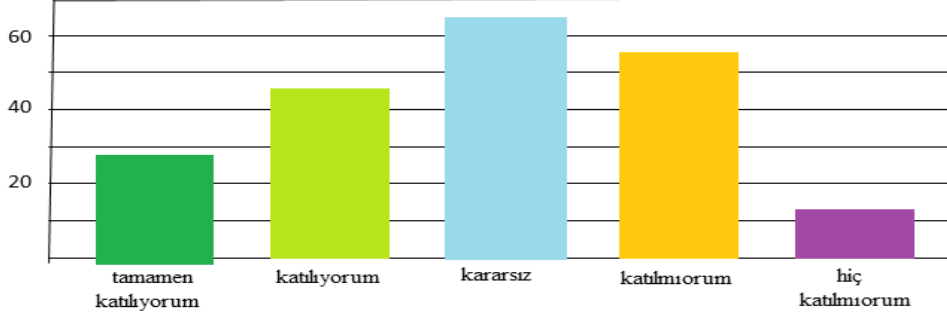
		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Evet	142	78,5	85,0	85,0
	Hayır	25	13,8	15,0	100,0
	Toplam	167	92,3	100,0	
Cevapsız		14	7,7		
Toplam		181	100,0		

Tablo 13’de görüldüğü gibi, katılımcıların %78,5’i sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinlikler yapılırsa, bu etkinliklere katılacaklarını belirtirken, %13,8’i katılmayacaklarını söylemiştir. Öte yandan, 181 katılımcının %7,7’si ise bu soruya herhangi bir yanıt vermemiştir.

**Tablo 14:** Yerel Yönetimin Sürdürülebilir Gelişme Etkinlikleri Gerekliliği

		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Tamamen Katılıyorum	23	12,7	13,1	13,1
	Katılıyorum	36	19,9	20,6	33,7
	Kararsız	62	34,3	35,4	69,1
	Katılmıyorum	44	24,3	25,1	94,3
	Hiç Katılmıyorum	10	5,5	5,7	100,0
	Toplam	175	96,7	100,0	
Cevapsız		6	3,3		
Toplam		181	100,0		

**Grafik 3:** Yerel Yönetimin Sürdürülebilir Gelişme Etkinlikleri Gerekliliği



Tablo 14’de ve Grafik 3’de görüleceği gibi, katılımcıların bölgelerinde yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinlikler yapıp yapmaması gerektiği ile ilgili görüşü ile ilgili sonuçlar Tablo 14’de ve Grafik 3’de verilmiştir. Katılımcıların %33,7’si bölgedeki doğal, tarihi ve kültürel kaynakların korunduğunu düşünürken, %30,8’i bu yargıya katılmadığını beyan etmiştir. Bu yargı hakkında, katılımcıların %34,3’ü kararsız olduklarını söylemiştir.

**Tablo 15:** Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Faydalanma

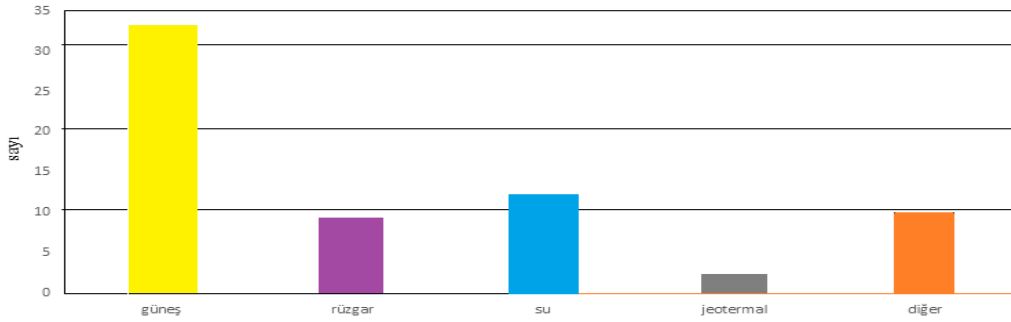
		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Evet	65	35,9	36,9	36,9
	Hayır	111	61,3	63,1	100,0
	Toplam	176	97,2	100,0	
Cevapsız		5	2,8		
Toplam		181	100,0		

Tablo 15’de incelendiği zaman, çalışmada yer alan 181 katılımcının %35,9’u bölgelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanırken, %61,3’lük gibi büyük bir kesiminin yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmadığı tespit edilmiştir. Öte yandan katılımcıların %2,8’i bu soruyu yanıtızsız bırakmıştır.

**Tablo 16:** Hangi Tür Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Yararlanıyor

		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	Güneş	33	18,2	50,0	50,0
	Rüzgâr	9	5,0	13,6	63,6
	Su	12	6,6	18,2	81,8
	Jeotermal	2	1,1	3,0	84,8
	Diğer	10	5,5	15,2	100,0
	Toplam	66	36,5	100,0	
Cevapsız		115	63,5		
Toplam		181	100,0		

**Grafik 4:** Hangi Tür Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Yararlanıyor



Tablo 16 ve Grafik 4’den anlaşılacağı gibi, yenilenebilir enerji kaynağı kullanan katılımcıların yarısı güneş enerjisinden faydalanırken, %18,2’si su, %13,6’sı rüzgâr ve %3’ü jeotermal enerjiden faydalanmaktadır. Öte yandan katılımcıların %15,2’si ise sunulan seçeneklerin dışında bir yenilenebilir enerji kaynağı kullandığını belirtmiştir.

**Tablo 17:** Yerel Yönetimin Alt Yapı Hizmetleri Değerlendirmesi

		Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
	0	49	27,1	29,0	29,0
	1	42	23,2	24,9	53,8
	2	37	20,4	21,9	75,7
	3	26	14,4	15,4	91,1
	4	10	5,5	5,9	97,0
	5	5	2,8	3,0	100,0
	Toplam	169	93,4	100,0	
Cevapsız		12	6,6		
Toplam		181	100,0		

Tablo 17’de görüldüğü gibi, katılımcıların %8,3’ü yerel yönetimin alt yapı ile ilgili hizmetlerini iyi olarak değerlendirirken, %43,8’i ise yönetimin bu konudaki hizmetini yeterli bulmamaktadır. Katılımcıların %14,4’ü ise bu konuda belediyenin hizmetini orta seviyede görmektedir. Öte yandan 181 katılımcının %27,1’i belediyenin bu konuda hiçbir hizmeti olmadığını belirtirken, %6,6’sı ise bu soruya yanıt vermemiştir.

Tablo 18’den anlaşılacağı gibi, katılımcıların %22,1’i yerel yönetimin ulaşım ile ilgili hizmetlerini iyi olarak değerlendirirken, %40,9’u yönetimin bu konudaki hizmetini yeterli bulmamaktadır. Katılımcıların %25,4’ü ise bu konuda belediyenin hizmetini orta seviyede görmektedir. Öte yandan 181 katılımcının %11’i belediyenin bu konuda hiçbir hizmeti olmadığını belirtirken, %6,6’sı ise bu soruya yanıt vermemiştir.

**Tablo 18:** Yerel Yönetimin Ulaşım Hizmetleri ile İlgili Görüş

	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
0	20	11,0	11,8	11,8
1	29	16,0	17,2	29,0
2	40	22,1	23,7	52,7
3	46	25,4	27,2	79,9
4	26	14,4	15,4	95,3
5	8	4,4	4,7	100,0
Toplam	169	93,4	100,0	

Urla’da yerel halkın sürdürülebilir gelişme etkinliklerine katılımının artması, sürdürülebilir gelişmenin sağlanabilmesi için büyük önem taşımaktadır. Yapılan anket çalışması sonucunda, Urla’daki yerel halkın sürdürülebilir gelişme sağlayabilecek potansiyele sahip olduğu anlaşılmaktadır. Urla’da yaşayan yerel halkın eğitim düzeyi ve sürdürülebilir gelişme ile ilgili bilgi düzeyinin yüksek olması, bu potansiyeli güçlendirmektedir. Bölgede yaşayan halkın önemli bir bölümünün sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinliklere katılmasına karşın, çoğunluğun katılmadığı ancak katılmak istediği de anlaşılmaktadır. Yapılan araştırma sonucu, yerel halkın yerel yönetimden, gerek yenilenebilir enerji kullanımını, gerek ulaşım konusunda bir beklenti içinde olduğu sonucuna varılmaktadır. Halkın genel eğitim ve bilgi düzeyinin yüksek olmasından dolayı Urla’da, sürdürülebilir gelişme ile ilgili yapılacak çalışmalara yerel halkın destek olma potansiyelinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu potansiyelin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için yerel yönetim, sivil toplum örgütleri ve yerel halk karar alma ve uygulama süreçlerinde birbirleriyle işbirliği halinde çalışmalıdırlar.

## 5. Sonuç

Günümüzde, kentlerde nüfusun artması ve sanayileşme sonucunda meydana gelen çevre kirliliği, doğal kaynakların yok edilmesi gibi problemler insanoğlunda gelecek ile ilgili kaygıların oluşmasına neden olmuştur. Küreselleşme ile birlikte, çevre politikalarının temelini oluşturan sürdürülebilir gelişme kavramı çevre ve ekonomik gelişme ilişkisi içerisinde değerlendirilmektedir. Kentlerde nüfusun artması sonucunda kaynaklarının devamlılığını sağlamak için yeni arayışlar devam etmektedir. Bu arayışların amacı, yaşam kalitesini yükseltmek için çevreci politikalar kullanarak hedeflenen sosyoekonomik düzeye erişmektir. Araştırmada, kapsamlı olan Yeşil Kent kavramının farklı unsurları değerlendirilmiştir. Bu çerçevede Uslu'nu yeşil kent konuları olarak saydığı (2009: 49-58) farklı konular ele alınmıştır. Kent içinde ve kentin yakın çevresindeki vejetasyon ile kaplanması; temiz enerji kullanımı, motorlu bireysel binek araçların kullanılması ile kent ve bölge planlaması ölçeklerinden, çevre etkinliklerinin düzenlenmesi ile çevreyle ilgili yapı tasarımı gibi farklı konular çalışma kapsamında göz önünde bulundurulmuştur.

İzmir'in Urla İlçesi'nin sürdürülebilir gelişme potansiyelinin belirlenmesi için önemli bulgular elde edilmiş ve Urla'da yaşayan yerel halkın sürdürülebilir gelişme hakkındaki bilgi düzeyi, yerel halkın çevre bilinci ve yerel halkın yerel yönetimden olan beklentileri ortaya konmuştur. Öncelikle, kavramsal olarak literatürde sürdürülebilir gelişme, sürdürülebilir kalkınma hedefleri, Avrupa yeşil kentleri ve yerel halk ilişkisini ortaya koyan çalışmalar incelenmiştir. Kentlerde sürdürülebilirlik kavramı ve örnekleri ele alınmıştır. Bu bağlamda, sürdürülebilir gelişme sağlanmasında yerel halkın rolü ve önemini anlamak için Urla örneği ele alınmış. Urla'daki yerel halkın çevre bilinci ve yerel yönetimden beklentilerini belirleyebilmek için anket çalışması uygulanmıştır.

Elde edilen bulgular özetle şu şekildedir:

- Ankete katılanların %43' ünün üniversite mezunu olduğu saptanmıştır. Urla'da yaşayan yerel halkın eğitim düzeyinin yüksek olması, sürdürülebilir gelişme sağlanabilmesi için büyük potansiyel oluşturmaktadır.
- Katılımcıların %52,5'i, sürdürülebilir gelişme hakkında fikri olduğunu belirtmiştir. Bu sonuç da Urla'da çevre bilinci olan ve sürdürülebilir gelişme sağlanabilmesi için bilgi düzeyi olan bir yerel halkın varlığını göstermektedir.
- Yapılan anket çalışması sonucunda, katılımcıların %58,6'sı yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinlikler yaptığını belirtmektedir.
- Sürdürülebilir gelişme hakkında fikir sahibi olan katılımcılardan sadece %24,7'si yerel yönetimin etkinliklerini yeterli bulmaktadır. Bu sonuç da yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme ile ilgili daha fazla etkinlik yapması gerektiğini göstermektedir.
- Sürdürülebilir gelişme hakkında fikir sahibi olan katılımcıların %31,9'u yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinliklerinde yer aldığını söylerken, büyük çoğunluk aksi yönde fikir belirtmiştir.

- Sürdürülebilir gelişme hakkında bilgi sahibi olmayan katılımcıların %90,1'i yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinlikler yapması gerektiğini düşünmektedir.
- Katılımcıların %78,5'i sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinlikler yapılırsa, bu etkinliklere katılacaklarını belirtirken, %13,8'i katılmayacaklarını söylemiştir. Bu rakam Urla'da yaşayan yerel halkın sürdürülebilir gelişme sağlanabilmesi için yapılacak etkinliklere katılmaya çok istekli olduğunu göstermektedir.
- Katılımcıların %22,1'i yerel yönetimin ulaşım ile ilgili hizmetlerini iyi olarak değerlendirirken, %40,9'u ise yönetimin bu konudaki hizmetini yeterli bulmamaktadır. Bu sonuç da yerel halkın yerel yönetimden ulaşım ile ilgili beklentileri olduğunu ortaya koymaktadır.

Yapılan literatür taraması ve anket çalışması sonucunda, sürdürülebilir gelişme sağlanabilmesinde yerel halkın katılımının ve rolünün çok büyük önem taşıdığı anlaşılmaktadır. Urla'da yaşayan yerel halkın eğitim düzeyi ve sürdürülebilir gelişme ile ilgili bilgi düzeyinin yüksek olması, Urla'da sürdürülebilir gelişme sağlanabilmesi için büyük potansiyel taşımaktadır. Araştırma sonucunda, yerel halkın sürdürülebilir gelişme ile ilgili daha fazla etkinliklerin düzenlenmesi yönünde yerel yönetimden beklentileri vardır. Ayrıca yerel halk, yerel yönetimin sürdürülebilir gelişme ile ilgili etkinliklerini yeterli bulmamaktadır. Sürdürülebilir gelişme ile ilgili daha fazla etkinliklere yer verilecek olunursa, yerel halk bu etkinliklere katılmaya isteklidir. Urla'da çeşitli festivaller ve sosyal etkinliklerin yapılması, var olan doğal, tarihi ve kültürel kaynakların korunması, yerel halkın kalkınması için büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırma sonuçları, Urla'daki yerel halkın sürdürülebilir gelişme sağlanabilmesi için düzenlenecek etkinliklere destek olabileceğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, Urla'da yaşayan yerel halkın eğitim ve bilgi düzeyinin yüksek olması da, sürdürülebilir gelişme sağlanabilmesi için çok önemlidir. Yapılan araştırma sonucunda, yerel yönetimin yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik edecek bazı uygulamalar getirmesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Yerel yönetimin ulaşımında daha çevreci alternatifleri teşvik etmesi gereklidir. Ayrıca, yerel halkın daha etkin rol üstlenmesi ve karar alma süreçlerine de dahil olmaları gerekmektedir. Bu durum, halkın eğitim ve çevre ile ilgili bilgi düzeyinin yüksek olması ile ilişkilendirilir. Urla'da sürdürülebilir gelişme ile ilgili yapılacak etkinliklere yerel halkın destek olma potansiyelinin yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Ancak bu potansiyelin başarılı şekilde uygulanabilmesi için yerel yönetimin, sivil toplum örgütlerinin ve yerel halkın birbirleriyle dayanışma halinde çalışmaları gerekmektedir.

Doğru projeler ve etkinliklerle, yerel halkta var olan potansiyelden faydalanmak mümkündür. Sürdürülebilir gelişmenin sağlanabilmesinde en önemli unsur eğitimidir ve bu unsurdan faydalanılması önerilir. Yerel halka çevre koruma ve sürdürülebilir gelişmeyle ilgili eğitimlerin verilmesi ve belli dönemlerde çevre koruma gibi etkinliklerin yapılması gerekmektedir. Bir diğer öneri de, Urla'daki



enginar festivali ve bağ bozumu gibi etkinliklerin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve bunlara benzer festivaller ile çevre etkinliklerinin artırılmasıdır. Festivaller ve çevre ile ilgili yapılan etkinlikler sayesinde hem yerel halk ürettikleri ürünleri pazarlayarak kalkınma fırsatı bulabilecek, hem de, Urla'nın tarihten gelen doğal, kültürel özelliklerinin devamlılığını sağlayabileceklerdir. Doğal, kültürel ve tarihi birçok zenginliğe sahip olan Urla, yerel halkın eğitimi, çevre bilinci sayesinde sürdürülebilir gelişme sağlanabilmesi için büyük bir potansiyele sahiptir.

### Kaynaklar

- Atıl, A., Gülgün, B., ve Yörük, İ. (2005). Sürdürülebilir kentler ve peyzaj mimarlığı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(2), 215-226.
- Beatley, T. (ed.), (2012). *GreenCities of Europe: Global Lessons on GreenUrbanism*, Island Press: 2012, DOI 10.5822/978-1-61091-175-7\_1
- Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı, (2012), (United Nations Conference on Sustainable Development, Rio+20) <https://sustainabledevelopment.un.org/rio20>. (Erişim: 1 Ekim 2019)
- Bozlağan, R. (2005). Liderlik yaklaşımları ve belediyeler. Hayat Yayınları.
- Capdevila, I., ve Zarlenga, M. I. (2015). Smart city or smart citizens? The Barcelona case. *Journal of Strategy and Management*, 8(3), 266-282.
- Cole, R. J., Lindsey, G., ve Todd, J. A. (2000). Assessing life cycles: Shifting from green to sustainable design. *Proc, Sustainable Buildings*.
- Gössling, S. (2013). Urban transport transitions: Copenhagen, city of cyclists. *Journal of Transport Geography*, 33, 196-206.
- Kılıçoğlu, P. (2005). Türkiye'nin Çevre Politikalarında Sürdürülebilir Gelişme. Turhan Kitabevi, Ankara.
- Pearce, A. R., ve Vanegas, J. A. (2002). Defining sustainability for built environment systems: an operational framework. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 2(1-3), 94-113.
- Pezikoğlu, F. (2016). Yeşil Ekonomi Göstergeleri ve Yeşil Etiketler. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, XII. *Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi*, <http://www.tarimarsiv.com/wp-content/uploads/2017/04/71.pdf> (Erişim Tarihi: 02.10. 2018).
- Pradhan, P., Costa, L., Rybski, D., Lucht, W., ve Kropp, J. P. (2017). A Systematic Study of Sustainable Development Goal (SDG) Interactions, *Earth'sFuture*, 5, 1169-1179.
- Roodman, D. M. (1999). Building a sustainable society. *State of the World*, 169-188. In L. Brown and C. Flavin, eds., *State of the World 1999*. A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society. New York, London: W.W. Norton & Co.

- Sürdürülebilir Kalkınma Türkiye <http://surdurulebilirirkalkinma.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 14 Ekim 2019).
- UNDP Türkiye <http://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html> (Erişim Tarihi: 5 Ekim 2019).
- Uslu, A. (2009). Sürdürülebilir Yeşil Kent Fikirleri, Örnekleri ve Türkiye için Dersler, 21. *Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi Bildiriler Kitabı*, Bursa: TMMOB Mimarlar Odası Yayını, 49-58.
- Uysal Oğuz, C. (2010). İklim değişikliği ile mücadelede yerel yönetimlerin rolü: Seattle örneği. *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2), 25-41.
- Yücel Işıldar, G. (2012). 2011 Avrupa Yeşil Başkenti Hamburg: Eko-Kent Kriterleri ve Performans Göstergeleri Açısından İncelenmesi. *Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 23, 241-262.
- Zeemering, E. S. (2009). What does sustainability mean to city officials?. *Urban Affairs Review*, 45(2), 247-273.

## İşgörenlerin Örgütsel Politika Algısına Tepkilerinin Belirlenmesinde İş Tatminin Rolü\*

Araştırma Makalesi /Research Article

Esengül İPLİK<sup>1</sup>

**ÖZ:** Bu çalışmanın amacı; çalışanların örgütsel politika algılarının örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme davranışları üzerindeki doğrudan etkisi ile iş tatmini aracılığıyla dolaylı etkisinin ortaya konulmasıdır. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen çalışmada kullanılan veri kolayda örnekleme yöntemiyle seçilen perakende sektörü çalışanlarından anket yoluyla toplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda, politika algısının çalışanlarda tatminsizlik duygusuna yol açtığı ortaya konulmuştur. Ayrıca politika algısının örgütten ayrılma ve ihmal etme davranışıyla pozitif, ses çıkarma ve sadakat ile ise negatif ilişkili olduğu ve politika algısı ile söz konusu değişkenler arasındaki ilişkide iş tatminin aracılık rolünün bulunduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Örgütsel Politika, Örgütten Ayrılma, Ses Çıkarma, Sadakat, İhmal Etme  
**Jel Kodu:** D23, M12

## Determining The Employee Reactions to Perceptions of Organizational Politics: The Role of Job Satisfaction

**ABSTRACT:** The purpose of this study is to determine the direct effect of organizational politics perceptions of employees on exit, voice, loyalty, neglect and also indirect effect through job satisfaction. The data used in the study conducted for this purpose was collected through a questionnaire from retail sector employees selected by using convenience-sampling method through surveys. As a result of the analysis, it has been revealed that the perception of politics leads to the feeling of dissatisfaction among the employees. It has been determined that the perception of politics is positively related to exit and neglect, negatively related to voice and loyalty, and that job satisfaction has a mediating role in the relationship between the perception of politics and these variables.

**Keywords:** Organizational Politics, Exit, Voice, Loyalty, Neglect

**JEL Codes:** D23, M12

Geliş Tarihi / Received: 05/02/2020

Kabul Tarihi / Accepted: 26/02/2020

\* Bu makale 02-03 Kasım 2019 tarihlerinde gerçekleştirilen International Congress of Management, Economy and Policy 2019 Güz/ ICOMEP'19-Autumn'da sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi İşletme Fakültesi, eiplik@atu.edu.tr, orcid.org/0000-0002-6000-1588.

## 1. Giriş

Örgütler, bireylerin parasal kaynakları elde etmek için mücadele ettiği, kişisel çatışmaların yaşandığı, fayda sağlamak ve hedeflere ulaşabilmek için bireyler veya grupların bir takım etkili taktikler yürüttüğü sosyal varlıklardır. Örgüt içerisindeki bu güç ilişkilerini ve taktikleri etkileme özelliği olan politik davranış örgüt dinamikleri için vazgeçilmez bir yapı olarak görülmekte ve örgütteki politik iklimi yansıtmaktadır. Bir örgütün politik iklimini tahmin etmek karmaşık bir iştir, ancak örgütlerin daha iyi anlaşılması için çok önemlidir (Vigoda, 2000). Örgütsel işleyişin gerçek ve önemli bir boyutu olarak kabul edilen örgütsel politik iklimler, örgütün işe alım, karar alma, hedeflere ulaşma, kaynakların ve ödüllerin dağıtım süreçleri ile ilgili politika ve prosedürlerinin uygulamada nasıl gerçekleştirildiğine ilişkin çalışan algıları üzerine kuruludur (Landells ve Albrecht, 2013).

Politik iklim soyut bir kalıp değil, aynı zamanda faaliyet ve eylemlere de dönüşen bir olgudur. Çalışanlar, çalışma ortamlarının politik olduğunu düşünmeye başladıktan sonra zamanla kendileri de aktif olarak politik davranışlar sergilemeye başlamaktadır. Örgütsel politika ve çalışanların algıları arasındaki ilişki karşılıklı olarak pekiştiricidir. Yani, sürekli olarak politik davranışa maruz kaldıkları bir örgütsel ortam, çalışanın politik davranış sergilemesini zorunlu kılan bir iş ortamı oluşturmaktadır. Ayrıca, çalışanların politik davranış ile elde edilen iş çıktıları arasında bir bağın olduğunu algılaması da iş ortamında politik davranışların yoğunlaşmasına yol açan diğer bir unsurdur. Dolayısıyla, örgütsel politika algısının politik iklimi açıklamada önemli rolü bulunmaktadır (Kidron ve Vinarski Peretz, 2018: 776-777).

Çalışanların örgütün çıkarlarını gözardı ederek kendi çıkarlarını arttırmakla ilgili davranışlarını içeren örgütsel politika olumsuz ya da yıkıcı iş sonuçlarına yol açan işyeri faaliyetleri olarak görülmektedir. Bu nedenle örgütsel politikanın önemi, çalışan tutum ve davranışları üzerindeki potansiyel sonuçları ve iş çıktıları üzerindeki etkisinde yatmaktadır. Yapılan çalışmalar politikanın karar verme, terfi ve ödüller gibi normal örgütsel süreçleri etkilediği, politika algısının bireysel ve örgütsel düzeyde verimlilik ve performansa zarar verdiğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla çalışanların politika algılarını anlamak örgütleri anlamak açısından büyük öneme sahiptir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı, çalışanlarda adaletsizlik ve eşitsizlik duygusu yaratarak çalışanın örgüte yönelik tutum ve davranışlarını olumsuz etkileyebilen bir unsur olan örgütsel politika algısının iş tatminine etkisi ve çalışanların buna verdiği tepkilerin (örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmâl etme) belirlenmesidir.

## 2. Kavramsal Çerçeve

### 2.1. Örgütsel Politika

Genel olarak çalışanların kendi kişisel çıkarlarını maksimize etmek için stratejik olarak tasarladıkları davranış olarak tanımlanan (Ferris, Russ ve Fandt, 1989: 145) örgütsel politika, örgütün genel hedeflerine veya diğer kişilerin çıkarlarına aykırı bir

olgu olarak görülmektedir (Vigoda, 2000). Örgütsel politikanın en temel özelliği, örgüt üyelerinin, başkalarını etkileme ve çıkarlarını güvence altına alma çabalarında güç kullanmaya veya alternatif olarak örgüt içinde kendileri açısından olumsuz sonuçlar doğuracak faaliyetlerden kaçınmaya hazır olmalarıdır (Vigoda, 2001).

Literatürde örgütsel politika kavramı ile ilgili birbirinden farklı pek çok tanım bulunmakta ve bu tanımlar incelendiğinde aralarında ortak birkaç noktanın varlığı göze çarpmaktadır. Bu noktalardan bir tanesi politik faaliyetlerin, sosyal etkiyi kullanmanın bir yolu olarak ele alınmasıdır. Sosyal etki teorisine göre, kişilerarası ilişkilerin çoğu bir tür sosyal etki içerir; yani insanlar başkalarını etkilemek isterken, aynı zamanda kendileri de başkaları tarafından etkilenmektedirler. Sosyal etki, bireyler tarafından olumlu sonuçları arttırmak ve kişiler arası etkileşimle ilgili olası olumsuz sonuçları azaltmak için kullanılan taktikleri içermektedir (Ferris, vd., 2017: 6). Örgütsel politika tanımlarında yer alan diğer bir nokta da çalışanların genellikle kendi çıkarlarını geliştirmek veya korumak ve kendileri için değerli bir sonucu etkilemek amacıyla politik davranışlar sergilediğidir. Son olarak, politik davranış için en az iki tarafın varlığı ve bu iki tarafın birbirinden farklı çıkarlara sahip olması gerektiği birçok tanımda açık ya da örtülü bir şekilde yer almaktadır. Bu bakış açılarının tek bir genel tanımla birleştirilmesi sonucu örgütsel politika, bireyin kendi çıkarlarını desteklemeye veya korumaya yardımcı olacak ödülleri sağlayabilenlere yönelik gerçekleştirdiği sosyal etki taktikleri olarak tanımlanabilmektedir (Cropanzano, Kacmar ve Bozeman, 1995: 7; Kacmar ve Carlson, 1997: 629).

Örgüt içinde istenilen kişisel sonuçlara ulaşmak üzere güç ve diğer kaynakları elde etmek, geliştirmek ve kullanmak için yapılan eylemleri kapsayan örgütsel politika, araçlar ve amaçlar olmak üzere iki farklı yolla tanımlanmaktadır. Araç yaklaşımı altında, örgütsel politika, çalışanlar tarafından gerçekleştirilen ve işveren tarafından onaylanan ya da onaylanmayan kendine güven, rasyonellik, faydaların değişimi, engelleme, işbirliği ve kendini zorla kabul ettirme gibi davranışları kapsamaktadır. Örgütsel politikanın amaç yaklaşımı ise, kişinin kendine hizmet eden ve örgütün çıkarlarına ters düşen davranışları kapsamaktadır. Belirsizlik ve etkililik derecesi, örgütsel politika algısını doğuran koşullar olarak sınıflandırılmaktadır. Belirsiz amaç ve prosedürler ile rol ve sorumluluklardaki belirsizlik bireylerin politik davranış göstermeleri için fırsatlar yaratmaktadır. Politik davranışın kişisel hedeflere ulaşmada ne kadar etkili olduğu, politik davranışı teşvik eden diğer bir unsurdur (Iqbal, 2016: 612).

Örgüt içerisinde politik davranışların, çalışanların üstlendikleri görevleri yeterince benimsemediği; işiyle yeterince duygusal bağ kurmadığı; iş ortamında sosyal etkileşimler ve davranış biçimlerine ilişkin kesinleşmiş, katı kural ve standartların olmadığı dolayısıyla belirsizliğin yüksek olduğu; fırsatlar veya tehditlerin politik davranışın yararlı olduğuna ilişkin algı yarattığı; elde edilebilecek potansiyel sonuçların birey için önemli olduğu ve örgüt içerisinde politik davranışlarda bulunan diğer kişileri özellikle de başarılı bir şekilde yapanları gördüğü

durumlarda ortaya çıkması muhtemeldir (Ferris vd. 1989: 147). Bireyin cinsiyeti ve Makyavelizm (başarılı olmak için her şeyi yapmak) gibi belirli kişisel özelliklerine sahip olması da, politik davranışlarda bulunma potansiyelini artırabilmektedir (Kacmar ve Ferris, 1993: 70).

Örgütsel politika, Kacmar ve Ferris (1991) tarafından üç faktörlü bir yapı olarak kavramsallaştırılmıştır. Genel politik davranış olarak adlandırılan ilk boyut, bireyin kendisi için değerli olan sonuçları elde etmek için sergiledikleri kendi çıkarlarına hizmet eden davranışları kapsamaktadır. Bu tür politik davranışlar özellikle yönetmelik ve düzenlemelerin yeterli olmadığı, belirsizlik altında karar vermek zorunda kalındığı ve değerli kaynaklar kısıtlı olduğu durumlarda daha fazla görülebilmektedir. Çalışanlara yol gösterecek belirli kural ve düzenlemelerin bulunmaması durumunda, bireyler kabul edilebilir davranışlarla ilgili çok az bilgiye sahip olmakta ve bu nedenle de kendi kurallarını geliştirmektedirler. Dolayısıyla bireyler, kendilerine bırakıldığında, genellikle kendi çıkarlarına hizmet eden ve konumlarını daha iyi hale getiren kurallar geliştirmektedirler (Kacmar ve Carlson, 1997: 629). Bireyin alması gereken karar, eksik veya belirsiz bilgiye dayandığında ve karar vericinin mevcut verilerin analizini ve yorumunu kendisi yapması gerekmektedir. Belirsiz veya eksik bilgiler, etkin olmayan kararlarla sonuçlanan farklı şekillerde kullanılabilir, bu durumda da alınan kararların politik olduğu söylenebilmektedir (Drory ve Romm, 1990; Gull ve Zaidi, 2012)

Örgütsel politikanın ikinci boyutu olan hedefe ulaşmak için iyi geçinme, bireyin elde ettiği değerli sonuçları korumak için herkesle iyi geçinme ve çatışmadan kaçınma davranışlarını içermektedir. Bazı kişiler elde ettikleri değerleri korumak için çatışmadan kaçınmak isteyebilmekte ve bu nedenle başkalarının davranışlarına direnmezler. Bu politik olmayan bir eylem gibi görünse de, aslında bir tür politik davranış olarak kabul edilebilir. Örgütlerdeki politik ve politik olmayan davranışlar arasındaki ayrımın niyet temelinde yapılabileceği öne sürülmektedir. Diğer bir deyişle, bir davranış bireyin kendi çıkarlarını geliştirmek için özel olarak çıkarılmışsa, birey politik davranıyor demektir. Herhangi bir şey yapmamak veya iyi geçinmek, politik bir ortamda çalışırken kişinin kendi çıkarlarını koruması için makul ve karlı bir yaklaşım olabilmektedir (Kacmar ve Carlson, 1997: 630).

Örgütsel politikanın son boyutu olan terfi ve ücret politikaları örgütlerin, politik uygulamalarla politik davranışı nasıl ödüllendirdiği ve kalıcı hale getirebildiği ile ilgilidir. Örgütsel karar vericiler bunu bilinçli olarak yapmasalar da, geliştirilen ve uygulanan insan kaynakları sistemleri, politik davranış sergileyenleri ödüllendirirken, politik davranış sergilemeyenleri cezalandırabilmektedir. Bu tür uygulamalar, insan kaynakları kararlarının hemen hemen her alanında politik faaliyetlerin yaygın olacağı bir kültüre yol açabilmektedir. Örneğin, birey odaklı ödüllendirmeler örgüt içerisinde bireysel davranışların artmasına neden olacaktır. Bireysel davranış da, örgüt odaklı davranışların aksine, çoğunlukla bireyin kendi

çıkarmaya olan ve doğası gereği politik davranışlardır. Bu tür bir davranış ödüllendirildiğinde veya güçlendirildiğinde, ödülü korumak için kullanılan taktikler muhtemelen tekrarlanacaktır. Dolayısıyla örgütler farkında olmadan politik davranışı teşvik eden ve ödüllendiren bir ortam yaratmış olacaklardır (Kacmar ve Ferris, 1993: 71).

## 2.2. İş Tatmini

Çalışan performansı ve motivasyonunun belirleyicilerinden olan ve örgütün verimliliği üzerinde önemli bir etkisi bulunan iş tatmini, örgütsel davranışın sıkça araştırılan ve en önemli konularından birisi olarak kabul edilmektedir. Bir kişinin işinden beklentisi ile elde ettiği arasındaki ilişkinin bir fonksiyonu olarak ele alınan iş tatmini, farklı araştırmacılar tarafından farklı bakış açılarıyla ele alınmış ve tanımlanmıştır (Aziri, 2011: 77). Buna göre, iş tatmini Locke (1969: 319) tarafından bireyin işini, elde etmek istediği değerlere ulaşmasını sağlayan bir iş olarak algılaması sonucu ortaya çıkan olumlu duygusal durum olarak tanımlanmaktadır. Kalleberg (1977: 126), iş tatminini bir çalışanın örgütte işgal ettiği iş rollerine karşı duygusal tepkisi şeklinde tanımlarken; Aziri (2011: 78) ise, işin bireyin maddi ve psikolojik ihtiyaçlarını ne düzeyde karşıladığına dair algısı sonucu ortaya çıkan duygular şeklinde tanımlamaktadır.

Genel olarak, işle ilgili faktörler, kişilik özellikleri ve iş dışındaki diğer sosyal ve grup ilişkileri gibi üç alanda sahip olunan birçok özel tutumun sonucu olarak ortaya çıkan genel bir tutum şeklinde tanımlanan iş tatmini olgusunu açıklamak ve anlamak için birçok farklı teori geliştirilmiştir. Buna göre iş tatmini üzerine kurulan teorilerden ilki durumsal teoriler olarak adlandırılmaktadır. Bu teoriye göre, iş tatmini bireyin yaptığı işin niteliğinden veya çevrenin diğer özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Yatkınlık yaklaşımı olarak adlandırılan diğer teori, iş tatmininin bireyin kişilik özelliklerine bağlı olarak ortaya çıktığı varsayımına dayanırken; etkileşimci teoriler, iş tatmininin durumsal ve kişisel faktörlerinin etkileşiminden kaynaklandığını öngörmektedir. Bu teoriler içerisinde araştırmacıların en çok ilgisini çeken ve desteklenen teoriler İş Özellikleri Teorisi, Değer-Algı Teorisi ve Cornell Modeli'dir (Judge ve Klinger, 2008).

İş tatminini en iyi açıklayan faktörün işin özellikleri olduğunu ileri süren iş özellikleri teorisine göre; çalışanların işe yönelik tutum ve davranışları, beceri çeşitliliği, görev bütünlüğü, görevin önemi, özerklik ve geribildirim olmak üzere beş temel iş özelliğinden etkilenmektedir. Bu beş temel iş özelliği bireyin yaptığı işi anlamlı olarak algılaması, işin sonuçları hakkında sorumluluk duyması ve işin sonuçları hakkında bilgi edinmesi gibi üç kritik psikolojik durumun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Buna göre, beceri çeşitliliği, görev bütünlüğü ve görevin önemi yapılan işin anlamlılığını artırırken; özerklik, işin sonuçlarına ilişkin sorumluluk duymayı, geribildirim ise işin sonuçları hakkında bilgi sahibi olmayı sağlamaktadır. Bu üç psikolojik durum da işe devamsızlığı ve personel devir hızını düşürürken, içsel iş motivasyon, iş performansı ve iş tatmin düzeylerinin artmasına yol açmaktadır (Hackman ve Oldham, 1974: 2-4).

Değer-Algı Teorisine göre, değerler, bireyi işinde neyin tatmin ettiğinin önemli bir belirleyicisidir. Dolayısıyla, çalışanlar, kendileri için önemli olan iş değerlerini elde ettiği ölçüde işlerinden tatmin olmaktadır. İş tatminini açıklamaya çalışan önemli teorilerden bir diğeri de Cornell Modeli'dir. Bu modele göre iş tatmini çalışanların işteki rolüne katkıları (eğitim, deneyim, zaman ve çaba gibi) olarak tanımlanan rol girdileri ile işten elde ettikleri (ücret, statü, çalışma koşulları ve içsel faktörler gibi) olarak tanımlanan rol çıktıları arasındaki dengenin bir fonksiyonudur. Dolayısıyla, çalışanın işi için yaptıklarına karşılık elde ettiği çıktılar ne kadar fazla olursa üstlendiği rolden duyduğu tatmin de o kadar yüksek olmaktadır (Judge vd., 2001: 31).

Yapılan çalışmalar, çalışanların işi ve çevresi hakkındaki beklentileri ile ilgili olan iş tatmininin, performans (Iaffaldano ve Muchinsky, 1985; Judge vd., 2001), örgütsel bağlılık (Markovits vd., 2010; Williams ve Hazer, 1986), örgütsel vatandaşlık davranışı (Arif ve Chohan, 2012; Bateman ve Organ, 1983; Schappe, 1998), işe devamsızlık (Bridges, 1980; Matrunola, 1996; Scott ve Taylor, 1985), personel devir hızı ve işten ayrılma niyeti (Netemeyer, Burton ve Johnston, 1995; Scott vd., 2006) gibi birçok çalışan tutum ve davranışını etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, çalışanların iş tatminine nasıl tepki verdiklerini anlamamanın örgütsel etkinlik açısından önemli etkilere sahip olduğu söylenebilmektedir.

### **2.3. Örgütten Ayrılma, Ses Çıkarma, Sadakat ve İhmal Etme**

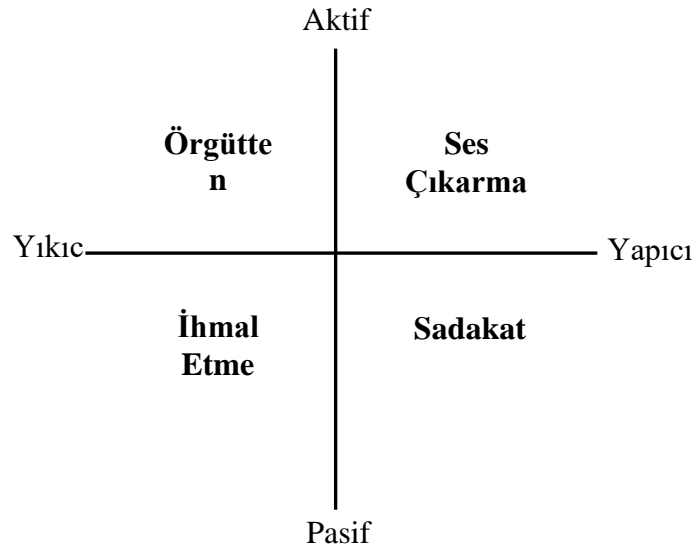
Çalışanlar sürekli olarak örgütte yöneticileriyle fikir ayrılığına düşmek, kendilerine verilen iş veya görevler konusunda hayal kırıklıkları yaşamak ve iş arkadaşlarının davranışlarından rahatsızlık duymak gibi işle ilgili bir takım farklı sorunlarla karşı karşıya kalmakta ve bu sorunlarla farklı şekillerde başa çıkmaya çalışmaktadırlar. Çalışanların olumsuz duygular yaratan bu sorunlu olaylarla başa çıkma şekli, örgütle ilişkileri ve örgütün etkinliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir (Hagedoorn vd., 1999). Buna göre, çalışma koşullarını iyileştirme, sorunun çözümü ile ilgili önerilerde bulunma ve sorun hakkında yöneticileri uyarma gibi yapıcı tepkiler örgütsel verimlilik ve etkinliği artırmaya yardımcı olabilirken; istifa, işe devamsızlık veya psikolojik geri çekilme gibi daha az yapıcı tepkiler kurumun karlılığını ve hayatta kalma becerisini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Leck ve Saunders, 1992).

Hirschman (1970) tarafından yapılan çalışmada çalışanların örgüt içerisinde yaşadığı olumsuzluklara örgütten ayrılma (exit), ses çıkarma (voice) veya sadakat (loyalty) şeklinde üç temel davranıştan biriyle yanıt verdiği ileri sürülmüş, daha sonra Rusbult, Zembrodt ve Gunn (1982) tarafından yapılan çalışmayla ihmal etme davranışı modele eklenerek dördü bir yapı ortaya konulmuştur. Örgüt içerisinde ortaya çıkan sorunlara verilen bu dört tepki daha sonraki çalışmalarda (Farrell, 1983; Hagedoorn vd., 1999; Rusbult ve Zembrodt, 1983) genişletilerek yapıcı/yıkıcı boyut ile pasif/aktif boyut içerisine yerleştirilmiştir (Şekil 1).



Ses çıkarma ve sadakat, genellikle çalışanın örgütle olan ilişkisini sürdürmesini veya canlandırmasını amaçlayan yapıcı tepkiler olarak sınıflandırılırken, örgütten ayrılma ve ihmal, nispeten yıkıcı davranışlar olarak sınıflandırılmaktadır. İkinci boyut olan aktif/pasif sınıflandırması açısından değerlendirildiğinde ise örgütten ayrılma ve ses çıkarma aktif davranışlar (yani, birey örgütle olan ilişki hakkında bir şeyler yapıyor), sadakat ve ihmal ise daha pasif tepkiler olarak sınıflandırılmaktadır (Rusbult vd., 1982).

**Şekil 1:** Çalışanların Sorunlu Olaylara Gösterdiği Tepkiler



**Kaynak:** Hagedoorn vd., 1999: 312

Örgütte yaşanan sorunlara çalışanın verdiği tepkilerden biri olan örgütten ayrılma, çalışanın işten gönüllü olarak ayrılmayı, istifa etmeyi düşünmesi ve başka bir iş aramasını ifade etmektedir. Çalışan için zor bir karar olan örgütten ayrılma, genellikle çalışanın durumun iyileşeceğine dair inancının kalmaması durumunda söz konusu olmaktadır. Aktif ve yapıcı bir davranış olarak değerlendirilen ses çıkarma, yöneticiyle tartışarak, çözümler önererek, dışarıdan yardım alarak durumu değiştirmeye çalışmak olarak tanımlanmaktadır. Sorunun çözümü için çabalamak yerine durumu değiştirme girişimini ifade eden ses çıkarmanın örgüt açısından, sorunların tespiti ve düzeltilmesi, iş sürecindeki beklenmeyen hataların başarılı bir şekilde yönetimi ve önlenmesi ile karar alma kalitesinin iyileştirilmesi gibi faydaları bulunmaktadır. Örgütte kötüleşen koşullarla karşı karşıya kaldığında, bazı çalışanlar örgütten ayrılmak ya da ses çıkarmak yerine, soruna herhangi bir tepki vermeden çalışmaya devam etmektedirler. Buna göre, ses çıkarma gibi yapıcı ama daha pasif bir davranış olarak sınıflandırılan sadakat, koşulların iyileştirilmesi için sabırla beklemek, örgütün doğru şeyi yapacağına güvenmek anlamına gelmektedir. Sadakat, ses çıkarma ile örgütten ayrılma arasında bağımsız bir hareket tarzı olabileceği gibi, sorun devam ettikçe diğer

davranışlara yol açan geçici bir davranış tarzı da olabilmektedir. Son olarak pasif ve yıkıcı bir davranış olarak sınıflandırılan ihmal etme ise, sürekli işe gecikme veya devamsızlık gibi davranışlar sergileme ve işteki zamanı kişisel işler için kullanma şeklinde tanımlanmaktadır (Farrell, 1983: 598; Rusbult vd., 1988: 601; Shin, 2013: 8).

#### **2.4. Kavramlar Arasındaki İlişkiler ve Araştırma Hipotezleri**

Örgütsel politika, birçok araştırmacı tarafından kişisel çıkarlar için kullanılan ve onaylanmayan davranışları içeren olumsuz bir olgu olarak değerlendirilmesine rağmen, bazı araştırmacılar tarafından örgütlerin temel işleyişine katkıda bulunabilecek sosyal bir işlev olarak da değerlendirilmektedir. Buna göre, politika, çalışanların müşterilerle başa çıkmak için doğru şekilde davranmasını ve işlerine yaklaşımlarında daha profesyonel olmalarını sağladığı için örgüte yarar sağlayabilmektedir. Politik olarak yetenekli olma, bireyin ve örgütün başarısını artırabilmekte ve örgütsel değişimi ve çevreye adaptasyonu kolaylaştırabilmektedir. Dolayısıyla politik davranış, örgütün vizyon ve hedeflerine hizmet ettiğinde, takım çalışmasını geliştirdiğinde, güveni arttırdığında ve etik olarak iyi dengelendiğinde olumlu olarak değerlendirilebilmektedir (Cacciattolo, 2015; Curtis, 2003).

Çoğunlukla kişisel çıkarların güvence altına alınmasını veya organizasyon içindeki olumsuz sonuçlardan kaçınmayı amaçlayan davranışları içeren örgütsel politika, genel olarak insan davranışının karanlık tarafının temsilcisi olarak değerlendirildiği için araştırmalarda çoğunlukla politikanın hem çalışanlar hem de çalışma ortamı üzerindeki olumsuz etkilerine odaklanılmaktadır. Örgütsel politika manipülasyon, zorlayıcı etki taktikleri ile diğer yıkıcı ve yarı-yasal eylemlerle neredeyse eş anlamlı olarak kabul edilmekte ve bu betimleme, örgütsel politikanın örgütün ortak yararına aykırı olduğu, her düzeyde (birey, takım, örgüt) performansa zarar verebileceği ve çalışan tutum ve davranışlarını olumsuz etkileyebileceği varsayımına yol açmaktadır (Vigoda-Gadot ve Talmud, 2010). Politikanın çalışan tutumları üzerindeki olumsuz etkisi, işveren ile çalışan arasındaki sosyal sözleşme üzerindeki etkisinden kaynaklanmaktadır (Cropanzano vd., 1997). Buna göre çalışanların promosyonlar, ödüller ve ücret artışlarının liyakate göre düzenlendiğine dair inançları örgüte ve işlerine yönelik olumlu tutum ve davranışlar sergilemelerine yol açarken, promosyonlar, ödüller ve ücret artışlarının liyakat yerine politik düşüncelere dayandığını algılamaları örgüte olan bağlılıklarının ve iş tatmininin azalmasına neden olmaktadır (Witt, Andrews ve Kacmar, 2000, s. 343). Araştırmacılar (Aybar ve Marşap, 2018; Ferris vd. 1989; Ferris ve Kacmar, 1992; Goo, Choi ve Choi, 2019; Huang, Chuang ve Lin, 2003; Öztürk ve Ay, 2018) yüksek iş stresi, tükenmişlik, devamsızlık ve devir hızı ile düşük tatmin, bağlılık ve performans gibi birçok olumsuz örgütsel sonucun büyük ölçüde politik örgüt ortamlarının bir yansıması olduğunu öne sürmektedirler.

H<sub>1</sub>: Örgütsel politika algısı ile iş tatmini arasında negatif yönlü bir ilişki vardır.

Sürekli sorunlu çalışma ortamı veya olumsuz örgüt koşulları ile karşı karşıya kalan çalışanlar gittikçe daha fazla hayal kırıklığına uğramakta ve hayal kırıklığı artan çalışanlar da hissettikleri olumsuz örgütsel koşullara çeşitli şekillerde yanıt verebilmektedirler. Bazıları durumu değiştirmek için seslerini yükseltmeyi veya sabırla ve örgüte duyduğu güvenle durumun düzeleceğine inanmayı seçerken, bazıları ise sessiz kalmayı veya örgütten tamamen ayrılmayı dahi düşünebilmektedirler (Hagedoorn vd., 1999; Hsiung ve Yang, 2012). Bu bağlamda, çalışanlar, çalışma ortamında önemli bir stresör olarak kabul edilen (Iqbal, 2016, s. 613) politik davranışlardan zarar gördüklerini algıladıklarında da bu dört tepkiden birini (örgütten ayrılma, ses çıkarma, ihmal etme ve sadakat) gösterebilmektedirler (Başar ve Varoğlu, 2016; Iqbal, 2016; Vigoda, 2000, 2001).

H<sub>2</sub>: Örgütsel politika algısı ile örgütten ayrılma arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H<sub>3</sub>: Örgütsel politika algısı ile ses çıkarma arasında negatif yönlü bir ilişki vardır.

H<sub>4</sub>: Örgütsel politika algısı ile sadakat arasında negatif yönlü bir ilişki vardır.

H<sub>5</sub>: Örgütsel politika algısı ile ihmal etme arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

Çalışanların hangi koşullar altında örgütten ayrılma, ses çıkarma, ihmal ve sadakat ile tepki verdikleri sorusunu ele alan önceki çalışmalarda çoğunlukla adaletsizlik algısı, örgütsel bağlılık ve iş tatmini gibi farklı yordayıcı değişkenler ön plana çıkmaktadır. Bunlar içerisinde en sık incelenen yordayıcı değişkenlerden biri olan iş tatmini, yapıcı tepkilerin (ses çıkarma ve sadakat) uyarıcısı ve yıkıcı tepkilerin (örgütten ayrılma ve ihmal etme) ise bastırıcısı olarak görülmektedir. Yapılan önceki çalışmalar (Farrell, 1983; Rusbult vd., 1988) da genel olarak işlerinden tatmin olan çalışanların, çalışma koşullarını daha da iyileştirmek için güçlü bir şekilde motive olduklarını, çalışma koşullarının iyileşme ihtimali konusunda daha iyimser düşündüklerini, buna karşılık örgütten ayrılma ve işlerini ihmal etme düzeylerinin ise tatminsiz çalışanlara kıyasla daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır.

H<sub>6</sub>: İş tatmini ile örgütten ayrılma arasında negatif yönlü bir ilişki vardır.

H<sub>7</sub>: İş tatmini ile ses çıkarma arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H<sub>8</sub>: İş tatmini ile sadakat arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

H<sub>9</sub>: İş tatmini ile ihmal etme arasında negatif yönlü bir ilişki vardır.

Çalışanların örgütsel politika algıları ile örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme davranışlarının birlikte ele alındığı önceki çalışmalar söz konusu değişkenler arasında anlamlı ilişkiler olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı şekilde iş tatmininin örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme davranışlarının önemli bir yordayıcısı olduğunun yapılan çalışmalarla ortaya konulduğu görülmektedir. Dolayısıyla, söz konusu değişkenler arasında doğrudan ilişkilerin

olması, çalışanların örgütsel politika algıları ile örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme davranışları arasındaki ilişkide iş tatminin aracılık rolü olabileceğine işaret etmektedir.

H<sub>10</sub>: Örgütsel politika algısının örgütten ayrılmaya etkisinde iş tatminin aracılık rolü vardır.

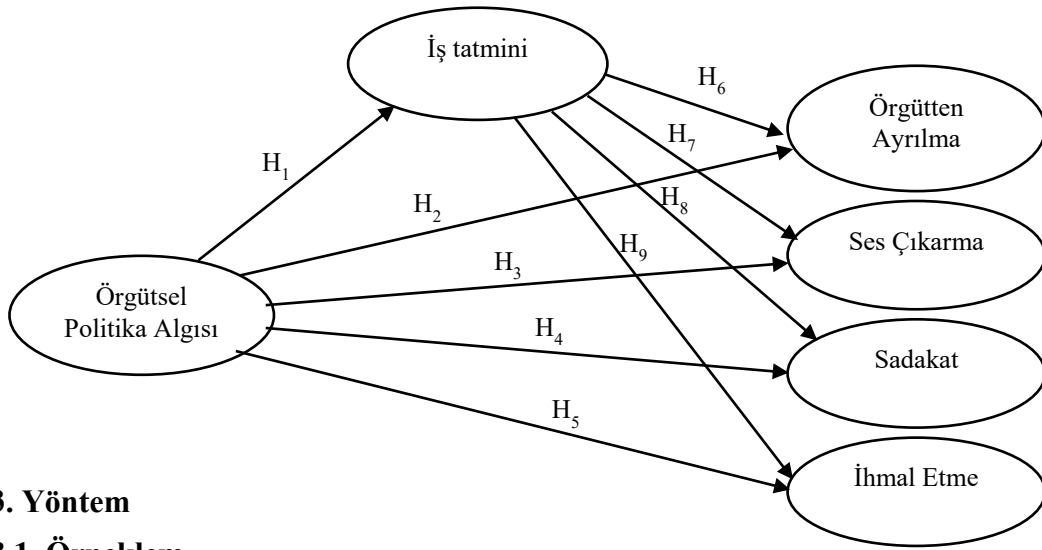
H<sub>11</sub>: Örgütsel politika algısının ihmal davranışına etkisinde iş tatminin aracılık rolü vardır.

H<sub>12</sub>: Örgütsel politika algısının sadakat etkisinde iş tatminin aracılık rolü vardır.

H<sub>13</sub>: Örgütsel politika algısının ses çıkarma davranışına etkisinde iş tatminin aracılık rolü vardır.

Örgütsel politika algısı, iş tatmini, örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme davranışlarına ilişkin yapılan çalışmaların incelenmesi sonucu geliştirilen hipotezlere bağlı olarak Şekil 2’de yer alan araştırma modeli oluşturulmuştur.

Şekil 2: Araştırma Modeli



### 3. Yöntem

#### 3.1. Örneklem

Çalışanların örgütsel politika algılarının örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme davranışları üzerindeki doğrudan etkisi ile iş tatmini aracılığıyla dolaylı etkisinin ortaya konulmasının amaçlandığı bu çalışmada kullanılan veri Adana İlinde perakende sektöründe faaliyet gösteren firmaların çalışanlarından kolayda örnekleme yöntemi kullanılarak toplanmıştır. Hazırlanan anket toplam 350 çalışana ulaştırılmıştır. Ancak bu anketlerden 320 adedi geri dönmüş ve geri dönen anketlerin de 2’si hatalı doldurulması sebebiyle çalışma dışında bırakılmıştır. Dolayısıyla analizde kullanılan toplam anket sayısı 318 olmuştur. Örnekleme ilişkin demografik verilere göre, anketi cevaplayan çalışanların %57,7’si erkek, %42,3’ü kadın; %35,8’i evli, %64,2’si ise bekârdır. Yaş ortalaması 28,8 olan katılımcıların, perakende sektöründeki ortalama çalışma

süresi ise 6,16 olarak tespit edilmiştir. Örneklemin eğitim durumu incelendiğinde %39,6'sının lise, %32,1'inin önlisans, %22'sinin üniversite, 2,5'inin ilkokul ve %3,8'inin ise yüksek lisans mezunu olduğu belirlenirken, aylık gelirin ise, %70,1'inin 1500-3000 arası, %14,5'inin 3001-4500 ve %12,3'ünün ise 1500 TL'nin altında olduğu belirlenmiştir.

### 3.3. Ölçüm Araçları

Çalışmada veri toplamak amacıyla kullanılan anket formu, yapılan ayrıntılı literatür incelemesi sonucu daha önce yapılan çalışmalarla geçerlik ve güvenilirlikleri ispatlanmış ölçekler belirlenerek hazırlanmıştır.

**Örgütsel Politika Ölçeği.** Çalışanların örgütsel politika algısının ölçülmesi için Kacmar ve Carlson (1997) tarafından geliştirilen genel politik davranış, hedefe ulaşmak için iyi geçinmek ve terfi politikaları şeklinde 3 boyut ve 15 ifadeden oluşan ölçek kullanılmıştır. Ölçekte genel politik davranış 2 ifadeyle, hedefe ulaşmak için iyi geçinme 7 ifadeyle ve terfi politikaları ise 6 ifadeyle ölçülmüştür. Söz konusu ölçeğe ilişkin daha önce yapılan çalışmalarda Cronbach Alfa değerleri Vigoda (2000) tarafından yapılan çalışmada 0,77 olarak tespit edilirken, Ferris ve Kacmar (1992) tarafından yapılan çalışmada ise 0,74 olarak belirlenmiştir.

**İş Tatmini Ölçeği.** Çalışanların iş tatmin düzeylerini ölçmek amacıyla Cammann vd. (1983) tarafından geliştirilmiş olan tek boyut ve 3 ifadeden oluşan ölçek kullanılmıştır. İş tatmininin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan ölçeğin iç tutarlığının yapılan önceki çalışmalarda (Igelans ve Roussel, 1999; McLain, 1995; Siegall ve McDonald, 1995) 0,83 ila 0,94 arasında değişen oldukça yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir.

**Örgütten Ayrılma – Ses Çıkarma – Sadakat – İhmal Etme.** Örgüt içerisinde algılanan olumsuzluklara verilen olası tepkileri içeren modelde yer alan örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme davranışlarının ölçümünde Rusbult vd. (1988) tarafından geliştirilen ve toplam 18 ifadeden oluşan ölçek kullanılmıştır. Ölçekte örgütten ayrılma ve ihmal etme davranışları dörder ifadeyle, sadakat ve ses çıkarma davranışları ise beşer ifadeyle ölçülmüştür. Ölçeğin boyutlarına ilişkin güvenilirlik değerleri Rusbult vd. (1988) tarafından yapılan çalışmada örgütten ayrılma değişkeni için  $\alpha = 0,97$ , ses çıkarma için  $\alpha = 0,77$ , sadakat için  $\alpha = 0,70$  ve ihmal etme davranışı için ise  $\alpha = 0,82$  olarak ölçülmüştür.

## 4. Bulgular

### 4.1. Faktör Analizi Sonuçları

Yapılan çalışmada kapsamında öncelikle keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılarak kullanılan ölçeklerin yapısal geçerliği ortaya konulmuştur. Bu doğrultuda ilk olarak ölçeklerin faktör yapılarını incelemek amacıyla keşfedici faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda veri setinin faktör analizi için uygun olup olmadığını ortaya koyan Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem

uygunluğu testi değeri 0,93 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuç çok iyi düzeyde örneklem uygunluğunu ifade etmektedir (Gürbüz ve Şahin, 2017: 317). Ayrıca, yapılan Bartlett'in küresellik testi sonuçlarının anlamlı ( $\chi^2 = 8207,302$ ,  $p < 0,01$ ) olduğu da tespit edilmiştir. Dolayısıyla mevcut veri setinin çoklu normal dağılımlı ana kütle ve faktör analizi için uygun olduğu söylenebilmektedir. Temel bileşenler yöntemi ve varimax döndürme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen faktör analizi sonucunda 8 faktörlü bir yapı ortaya çıkmıştır. Faktörlerin varyansı açıklama oranı ise %73,55 olarak tespit edilmiştir. Ölçeklerde yer alan ifadelerin faktör yükleri 0,67 ile 0,84 arasında değişen değerler almıştır.

Yapılan keşfedici faktör analizi sonuçları doğrultusunda ortaya çıkan 8 faktörlü yapının elde edilen verilerle uyumlu olup olmadığını incelemek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) kullanılmıştır. Keşfedici faktör analizinde örgütsel politika algısının 3 boyutlu yapısı ortaya konulduğu için bu değişken modelde 2. düzey DFA ile değerlendirilmiştir. DFA en yüksek olabilirlik (Maksimum Likelihood) kestirim yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucu elde edilen uyum iyiliği değerleri ( $\chi^2/sd = 1,55$ ;  $p < ,01$ ; CFI = ,87; TLI = ,96; RMSEA = ,04), ölçüm modelinin iyi düzeyde uyum sağladığını ortaya koymaktadır (Gürbüz ve Şahin, 2017: 343).

Çalışmada kullanılan ölçeklerin güvenilirliklerini test etmek amacıyla Cronbach Alfa değerlerine bakılmıştır. Ölçme aracına göre değişmekle birlikte önerilen en düşük Cronbach Alfa katsayısı 0,70 olarak belirlenmektedir (Panayides, 2013: 689). Yapılan analiz sonucunda ölçeklere ilişkin elde edilen Cronbach Alfa katsayıları Tablo 1'de görülmektedir. Buna göre örgütsel politika algısı ölçeğinin Cronbach Alfa değeri 0,82, iş tatmininin 0,91, örgütten ayrılmanın 0,81, ses çıkarmanın 0,86, bağlılığın 0,84 ve ihmal etme ölçeğinin ise 0,88 olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla çalışmada kullanılan tüm ölçeklerin Cronbach Alfa katsayılarının 0,70'in üzerinde olması ölçeğin iç tutarlılığının sağlandığını ortaya koymaktadır.

**Tablo 1:** Değişkenlere Ait Cronbach Alfa Değerleri ve Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	$\alpha$	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
(1) Örgütsel Politika Algısı	0,82	1					
(2) İş Tatmini	0,91	-0,451**	1				
(3) Örgütten Ayrılma	0,81	0,561**	-0,536**	1			
(4) Ses Çıkarma	0,86	-0,362**	0,635**	-0,454**	1		
(5) Sadakat	0,84	-0,403**	0,486**	-0,407**	0,522**	1	
(6) İhmal Etme	0,88	0,341**	-0,441**	0,436**	-0,574**	-0,451**	1



Yapılan analize ilişkin sonuçların yer aldığı Şekil 3'teki değerlere göre, örgütsel politika algısının, iş tatmini, ses çıkarma ve sadakat üzerinde negatif; örgütten ayrılma ve ihmal etme davranışı üzerinde ise pozitif yönlü etkisi bulunmaktadır. Dolayısıyla, çalışma kapsamında geliştirilen H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>4</sub> ve H<sub>5</sub> hipotezleri desteklenmektedir. Ayrıca iş tatmininin sadakat ve ses çıkarma üzerinde pozitif yönlü etkisi olduğunu öne süren H<sub>7</sub> ve H<sub>8</sub> hipotezleri ile örgütten ayrılma ve ihmal etme üzerinde negatif yönlü etkisi olduğunu öne süren H<sub>6</sub> ve H<sub>9</sub> hipotezlerinin de desteklendiği görülmektedir. Yapılan yol analizi ile örgütsel politika algısı, iş tatmini, örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme arasındaki doğrudan ilişkilerin yanı sıra Bootstrap yöntemi kullanılarak değişkenler arasındaki dolaylı etkiler de ortaya konulmuştur. Buna göre, gerçekleştirilen analiz sonucu ortaya çıkan değişkenler arasındaki dolaylı etkiler Tablo 2'de yer almaktadır.

**Tablo 2:** Değişkenler Arasındaki Doğrudan ve Dolaylı Etkiler

Etki	Doğrudan Etki	Dolaylı Etki	Toplam Etki
POL→İT	- 0,585**		
POL→ÖA	0,596**		0,762**
POL→İE	0,438**		0,608**
POL→SAD	- 0,470**		- 0,643**
POL→SES	- 0,260**		- 0,585**
POL→ İT → ÖA		0,166**	
POL→ İT → İE		0,170**	
POL→ İT → SAD		- 0,172**	
POL→ İT → SES		- 0,325**	

\*p<0,05, \*\*p<0,01 POL: Örgütsel Politika, İT: İş Tatmini, ÖA: Örgütten Ayrılma, İE: İhmal Etme, SAD: Sadakat, SES: Ses Çıkarma

Elde edilen bulgulara göre örgütsel politika algısının örgütten ayrılmaya etkisinde iş tatmininin aracılık rolü olduğuna dair geliştirilen H<sub>10</sub> hipotezi ( $\beta=0,166^{**}(0,043)$ , %95GA BCA=[0,093 – 0,263]); ihmal etme davranışına etkisinde iş tatmininin aracılık rolü olduğuna dair geliştirilen H<sub>11</sub> hipotezi ( $\beta= 0,170^{**}(0,075)$ , %95GA BCA=[0,050 – 0,298]); sadakate etkisinde iş tatmininin aracılık rolü olduğuna dair geliştirilen H<sub>12</sub> hipotezi ( $\beta=0,172^{**}(0,067)$ , %95GA BCA=[-0,282 – -0,058]) ve ses çıkarma davranışına etkisinde iş tatmininin aracılık rolü olduğuna dair geliştirilen H<sub>13</sub> hipotezinin ( $\beta=0,325^{**}(0,062)$ , %95GA BCA=[-0,446 – -0,229]); desteklendiği görülmektedir.

## 5. Sonuç

Örgüt içindeki kazanımların dağılımını etkilemek için örgütün resmi kuralları tarafından tanınmayan araçları kullanarak bireyin kendi kişisel çıkarlarını maksimize etmesini ifade eden örgütsel politika, doğru şekilde yönetilemezse örgüt ve çalışanlar açısından tehlikeli sonuçlara yol açabilmektedir. Bu nedenle, örgütsel politika olgusunun örgütler açısından önemi son yıllarda akademisyenler tarafından sıkça vurgulanmakta ve örgütsel davranış ve insan kaynakları yönetimi alanında önemli bir konu olarak ön plana çıkmaktadır (Sun ve Xia, 2018). Bu



bağlamda bu çalışma ile birçok olumsuz iş sonucuna yol açan ve örgüt dinamikleri içerisinde kaçınılmaz bir yapı olan örgütsel politika algısına çalışanların verdikleri tepkilerin (örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat, ihmal etme) tespit edilmesi ve bu tepkilerin belirlenmesinde iş tatmininin rolünün ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen çalışma sonucu elde edilen bulgular, çalışanların örgütte politik davranışların olduğuna dair algıları arttıkça daha fazla tatminsizlik duygusu yaşadıklarını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, politik davranışların var olduğuna dair algıya çalışanların örgütten ayrılma, işlerini ihmal etme davranışlarını sergileyerek veya sessiz kalmayı tercih ederek tepki gösterdikleri ve politika algısının örgüte olan sadakat duygusunu olumsuz etkilediği yapılan çalışma sonucu ortaya konulmuştur. Daha önce örgütsel politika ile ilgili yapılmış olan çalışmaların (Cropanzano vd., 1997; Julius, Ojiabo ve Alagah, 2017; Witt vd., 2000) bulguları örgütsel politika algısı ile iş tatmini, örgütten ayrılma, işini ihmal etme, sadakat ve ses çıkarma arasındaki ilişkilere yönelik ortaya konulan bu sonuçları destekler niteliktedir.

Çalışmada elde edilen diğer bir sonuç da çalışanların işleriyle ilgili tatmin duygusu yaşamaması durumunda çalıştığı örgüte karşı sadakatının artacağı ve örgüt içerisindeki yanlış uygulamalara daha fazla tepki göstereceği; buna karşılık örgütten ayrılma ve işlerini ihmal etme gibi davranışlarının ise azalacağıdır. Geçmişte yapılmış olan çalışmalar bu sonuçları desteklemektedir (Farrell, 1983; Hagedoorn vd., 1999; Rusbult vd., 1988; Withey ve Cooper, 1989). Çalışmada bu doğrudan ilişkilerin yanı sıra örgütsel politika algısının örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme üzerine olan etkisinde iş tatmininin aracılık rolü de ele alınmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, örgütsel politika algısı ile örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme arasındaki ilişkide iş tatmininin aracılık etkisinin olduğu ortaya konulmuştur. Buna göre, örgüt içerisindeki politik davranışlar örgütlerde yaygın olarak görülmesi ve iş sonuçları üzerinde önemli etkileri nedeniyle daha fazla dikkat edilmesi ve ampirik olarak incelenmesi gereken bir konu olarak değerlendirilmektedir.

Politik davranışlar zamanla örgütsel süreçlere (örneğin karar verme, terfi ve ödüller) zarar vermekte, bireysel ve örgütsel düzeyde verimlilik ve performansı olumsuz etkilemektedir. Ortaya çıkabilecek bu tür olumsuz sonuçları önleyebilmek için yöneticiler çalışanların örgütsel politika algılarını etkilemenin yolunu bulmalıdırlar. Bunun yollarından birisi çalışanların karar verme sürecine katılımlarının sağlanmasıdır. Çalışanlara karar alma sürecine katılma fırsatını vermek, kararların nasıl alındığına ilişkin anlayışlarını arttıracak, böylece bu konuda sahip olabilecekleri olumsuz düşüncelerin önüne geçilebilecektir. Çalışma ortamlarını anlayan veya kontrol edebilen çalışanlar da çok az kontrol veya anlayışa sahip çalışanlara göre politik davranışlara daha az tepki verecektir. Çalışanların örgütsel politika algısını etkileyebilecek diğer bir unsur çalışanlara örgüt içerisindeki davranışlarını düzenleyen kabul edilebilir ilkelerle ilgili geribildirimde bulunulmasıdır.

Çalışanlar örgüt içerisindeki temel kurallar konusunda yeterince bilgi sahibi olmadığında kendi kurallarını belirleyecek bu durumda da çoğu kişi kendi çıkarlarına hizmet edecek kurallar geliştirecektir. Genellikle politik eylemler olarak ifade edilen bu tür davranışlar ortaya çıktığında, bireylerin örgütsel politika algıları da artacaktır. Bunun önüne geçebilmek için çalışanların örgüt içerisindeki davranışlarını kontrol edebilecek yönetmelik ve düzenlemelerin açık ve anlaşılır bir şekilde oluşturulması ve bununla ilgili çalışanların yeterince bilgilendirilmesi gerekmektedir. Son olarak, yöneticiler, çalışanların örgütsel politika algılarını artıran bir unsur olan terfi kararlarını adil bir şekilde vermeli ve bu konuda tüm çalışanları inandırmalıdır. Terfi konusunda iş arkadaşlarına kıyasla sınırlı fırsatlara sahip olduğunu düşünen çalışan bunu örgütsel politikanın bir sonucu olarak yorumlayacaktır. Dolayısıyla, yöneticiler terfi kararlarını ne kadar objektif ilkelere dayandırır ve tüm çalışanlara eşit terfi fırsatı verirse, çalışanlarının örgüt içerisinde politik davranışların var olduğuna dair algıları o kadar düşük olacaktır.

Örgütsel politika algısı, iş tatmini, çalışanların örgütten ayrılma, ses çıkarma, sadakat ve ihmal etme davranışları arasındaki ilişkilerin ortaya konulduğu bu çalışma, her çalışmada olduğu gibi bir takım kısıtlar içermektedir. Çalışmanın tek sektörde yapılmış olması araştırmanın önemli bir kısıtıdır. Bundan sonraki çalışmalarda farklı sektörlerdeki çalışanlarla araştırmalar gerçekleştirilmesi sektörler arasında karşılaştırmalı değerlendirmeler yapılması anlamında faydalı olabilecektir. Çalışanın diğer bir kısıtı kesitsel bir çalışma olmasıdır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda söz konusu değişkenlerin belirli zaman aralığında tekrarlanan bir şekilde ölçülmesi farklı zaman dilimlerinde ortaya çıkabilecek farklılıkları da ortaya koyabilmek adına faydalı olacaktır. İçerdiği tüm bu kısıtlara rağmen, bu çalışma ile örgüt içerisindeki politik davranışların çalışanların iş tatminleri üzerindeki etkisi ile bu tür davranışlara verdikleri tepkileri ortaya koyarak literatüre ve söz konusu ilişkilerin çalışma yaşamında değerlendirilerek yaşanabilecek olumsuzlukların önüne geçilmesini sağlayacak düzenlemelere ışık tutarak da uygulamaya katkı sağlaması beklenmektedir.

### Kaynakça

- Arif, A. & Chohan, A. (2012). How job satisfaction is influencing the organizational citizenship behavior (OCB): A study on employees. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 4(8), 74–88.
- Aybar, S. & Marşap, A. (2018). Örgütsel politika algısı ile örgütsel bağlılık ilişkisinde örgütsel güvenin düzenleyici rolünün belirlenmesine yönelik İstanbul'daki üniversitelerde bir araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 758-782.
- Aziri, B. (2011). Job satisfaction: A literature review. *Management Research and Practice*, 3(1), 77–90.

- Başar, U. & Varoğlu, A. K. (2016). Örgütsel politika algısının ihmalkârlık üzerindeki etkisinde işten ayrılma niyetinin aracı rolü. *Yönetim ve Ekonomi*, 23(3), 751–765.
- Bateman, T. S. & Organ, D. W. (1983). Job satisfaction and the good soldier: the relationship between affect and employee citizenship. *Academy of Management Journal*, 26(4), 587–595.
- Bridges, E. M. (1980). Job satisfaction and teacher absenteeism. *Educational Administration Quarterly*, 16(2), 41–56.
- Cacciattolo, K. (2015). Organisational politics: The positive & negative sides. *European Scientific Journal*, 11(1), 1857–1881.
- Cammann, C., Fichman, M., Jenkins, G. D. & Klesh, J. (1983). *Michigan organizational assessment questionnaire*. In S.E. Seashore, E. E. Lawler, P. H. Mirvis & C. Cammann (Eds.), *Assessing organizational change: A guide to methods, measures, and practices* (pp. 71-138), New York: Wiley-Interscience
- Cropanzano, R., Howes, J. C., Grandey, A.A. & Toth, P. (1997). The relationship of organizational politics and support to work behaviors, attitudes, and stress. *Journal of Organizational Behavior*, 18(2), 159–180.
- Cropanzano, R. S., Kacmar, K. M. & Bozeman, D. P. (1995). *The social setting of work organizations: Politics, justice and support*. in R.S. Cropanzano & K.M. Kacmar (Eds.), *Organizational politics, justice, and support: Managing the social climate in the workplace* (pp. 1-18). Westport, CT: Quorum Books.
- Curtis, S. (2003). Lies, damned lies and organisational politics. *Industrial and Commercial Training*, 35(7), 293–297.
- Drory, A. & Romm, T. (1990). The definition of organizational politics: A review. *Human Relations*, 43(11), 1133–1154.
- Farrell, D. (1983). Exit, voice, loyalty, and neglect as responses to job dissatisfaction: A multidimensional scaling study. *Academy of Management Journal*, 26(4), 596–607.
- Ferris, G. R. & Kacmar, K. M. (1992). Perceptions of Organizational Politics. *Journal of Management*, 18(1), 93-116.
- Ferris, G. R., Perrewé, P. L., Daniels, S. R., Lawong, D. & Holmes, J. J. (2017). Social influence and politics in organizational research: What we know and what we need to know. *Journal of Leadership and Organizational Studies*, 24(1), 5–19.
- Ferris, G. R., Russ, G. S. & Fandt, P. M. (1989). *Politics in organizations*. In R.A. Giacalone & P. Rosenfeld (Eds), *Impression management in the organization* (pp.143–170). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Goo, W., Choi, Y. & Choi, W. (2019). Coworkers' organizational citizenship behaviors and employees' work attitudes: The moderating roles of perceptions of organizational politics and task interdependence. *Journal of Management & Organization*, 1-25.
- Gull, S. & Zaidi, A. A. (2012). Impact of Organizational Politics on Employees' Job Satisfaction in the Health Sector of Lahore Pakistan. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research In Business*, 4(2), 156–170.
- Gürbüz, S. & Şahin, F. (2017). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri felsefe, yöntem, analiz* (4. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Hackman, J. R., & Oldham, G. R. (1974). *The job diagnostic survey: an instrument for the diagnosis of jobs and the evaluation of job redesign projects*. Report No. 4, Yale University, Department of Administration Science, New Haven, CT., (1).
- Hagedoorn, M., Van Yperen, N. W., Van De Vliert, E. & Buunk, B. P. (1999). Employees' reactions to problematic events: a circumplex structure of five categories of responses, and the role of job satisfaction. *Journal of Organizational Behavior*, 321(20), 309–321.
- Hsiung, H. H. & Yang, K. P. (2012). Employee behavioral options in problematic working conditions: Response pattern analysis. *International Journal of Human Resource Management*, 23(9), 1888–1907.
- Huang, I. C., Chuang, C. H. J. & Lin, H. C. (2003). The role of burnout in the relationship between perceptions of organizational politics and turnover intentions. *Public Personnel Management*, 32(4), 519-531.
- Iaffaldano, M. & Muchinsky, P. (1985). Job satisfaction and job performance. *American Psychological Association Inc.*, 97(2), 251–273.
- Igelans, J. & Roussel, P. (1999). A study of the relationships between compensation package, work motivation and job satisfaction. *Journal of Organizational Behavior*, 20(1), 1003-1025.
- Iqbal, Q. (2016). Organizational politics, transformational leadership and neglect in banking sector. *International Journal of Management, Accounting and Economics*, 3(10), 609–622.
- Judge, T. A. & Klinger, R. (2008). *Job satisfaction: Subjective well-being at work*. M. Eid ve R. J. Larsen (Ed.), *The Science of Subjective Well-Being içinde* (pp. 393–413). New York, NY: The Guilford Press.
- Judge, T. A., Parker, S., Colbert, A. E., Heller D. & Ilies, R. (2001). *Job satisfaction: A cross-cultural review*. In N. Anderson, D. S. Ones, H. K. Sinangil, and C. Viswesvaran (Eds.), *Handbook of Industrial, Work and Organizational Psychology* (pp.25-52). London: Sage.

- Judge, T. A., Thoresen, C. J., Bono, J. E. & Patton, G. K. (2001). The job satisfaction–job performance relationship: A qualitative and quantitative review. *Psychological Bulletin*, 127(3), 376–407.
- Julius, N. T., Ojiabo, U. & Alagah, D. (2017). Organizational politics and employee's job satisfaction in the health sector of rivers state. *IJARR International Journal of Advanced Academic Research*, 3(7), 88-106.
- Kacmar, K. M. & Carlson, D. S. (1997). Further validation of the perceptions of politics scale (POPS): A multiple sample investigation. *Journal of Management*, 23(5), 627–658.
- Kacmar, K. M. & Ferris, G. R. (1991). Perceptions of organizational politics scale (POPS): Development and construct validation. *Educational and Psychological Measurement*, 51(1), 193–205.
- Kacmar, K. M. & Ferris, G. R. (1993). Politics at work: Sharpening the focus of political behavior in organizations. *Business Horizons*, 36(4), 70–74.
- Kalleberg, A. L. (1977). Work values and job rewards: A theory of job satisfaction. *American Sociological Association*, 42(1), 124-143.
- Kidron, A. & Vinarski Peretz, H. (2018). Organizational political climate and employee engagement in political behavior in public sector organizations: A mixed methods study. *International Journal of Organizational Analysis*, 26(4), 773–795.
- Landells, E. & Albrecht, S. L. (2013). Organizational political climate: Shared perceptions about the building and use of power bases. *Human Resource Management Review*, 23(4), 357–365.
- Leck, J. D. & Saunders, D. M. (1992). Hirschman's loyalty: Attitude or behavior?. *Employee Responsibilities and Rights Journal*, 5(3), 219-230.
- Locke, E. A. (1969). What is job satisfaction? *Organizational Behavior & Human Performance*, 4(4), 309–336.
- Markovits, Y., Davis, A. J., Fay, D. & van Dick, R. (2010). The link between job satisfaction and organizational commitment: Differences between public and private sector employees. *International Public Management Journal*, 13(2), 177–196.
- Matrunola, P. (1996). Is there a relationship between job satisfaction and absenteeism?. *Journal of Advanced Nursing*, 23, 827–834.
- McLain, D. L. (1995). Responses to health and safety risk in the work environment. *Academy of Management Journal*. 38(6), 1726–1743.
- Netemeyer, R. G., Burton, S. & Johnson, M. W. (1995). A nested comparison of four models of the consequences of role perception variables. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 61(1), 77-93.

- Öztürk, İ. & Ay, Ü. (2018). *İşgörenin görev bağımlılığı, politik davranışları, rol çatışması ve belirsizliğin tükenmişlik üzerindeki etkisi: Sağlık kurumlarında bir inceleme*. B. Polat, M. Güler ve H. Derin (Ed.), Sosyal Bilimler Üzerine Araştırmalar (68-101) içinde, İksad Publishing House.
- Panayides, P. (2013). Coefficient alpha: Interpret with caution. *Europe's Journal of Psychology*, 9(4), 687-696.
- Rusbult, C. E., Farrell, D., Rogers, G. & Mainous, A. G. (1988). Impact of exchange variables on exit, voice, loyalty, and neglect: An integrative model of responses to declining job status satisfaction. *Academy of Management Journal*, 31(3), 599-627.
- Rusbult, C. E. & Zembrodt, I. M. (1983). Responses to dissatisfaction in romantic involvements: A multidimensional scaling analysis. *Journal of Experimental Social Psychology*, 19(3), 274-293.
- Rusbult, Caryl E., Zembrodt, I. M. & Gunn, L. K. (1982). Exit, voice, loyalty, and neglect: Responses to dissatisfaction in romantic involvements. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(6), 1230-1242.
- Schappe, S. P. (1998). The influence of job satisfaction, organizational commitment, and fairness perceptions on organizational citizenship behavior. *Journal of Psychology: Interdisciplinary and Applied*, 132(3), 277-290.
- Scott, A., Gravelle, H., Simoens, S., Bojke, C. & Sibbald, B. (2006). Job satisfaction and quitting intentions: A structural model of British general practitioners. *British Journal of Industrial Relations*, 44(3), 519-540.
- Scott, K. D. & Taylor, G. S. (1985). An examination of conflicting findings on the relationship between job satisfaction and absenteeism: A meta-analysis. *Academy of Management Journal*, 28(3), 599-612.
- Shin, J. (2013). *Employee Voice Behavior During Organizational Change*. University of Maryland.
- Siegall, M. & McDonald, T. (1995). Focus of attention and employee reactions to job change. *Journal of Applied Social Psychology*, 25(13), 1121-1141.
- Sun, Y. & Xia, H. (2018). Research on perceptions of organizational politics and its influence on employee silence. *Open Journal of Business and Management*, 6(2), 250-264.
- Vigoda-Gadot, E. & Talmud, I. (2010). Organizational Politics and Job Outcomes : *Journal of Applied Social Psychology*, 40(11), 2829-2861.
- Vigoda, E. (2000). Organizational politics, job attitudes, and work outcomes: Exploration and implications for the public sector. *Journal of Vocational Behavior*, 57(3), 326-347.

- Vigoda, E. (2001). Reactions to organizational politics: A cross-cultural examination in Israel and Britain. *Human Relations*, 54(11), 1483–1518.
- Williams, L. J. & Hazer, J. T. (1986). Antecedents and consequences of satisfaction and commitment in turnover models: A reanalysis using latent variable structural equation methods. *Journal of Applied Psychology*, 71(2), 219-231.
- Withey, M. J. & Cooper, W. H. (1989). Predicting exit, voice, loyalty, and neglect. *Administrative Science Quarterly*, 34(4), 521-539.
- Witt, L. A., Andrews, M. C. & Kacmar, K. M. (2000). The role of participation in decision-making in the organizational politics-job satisfaction relationship. *Human Relations*, 53(3), 341–358.

## The Relationship between Women's Employment and Divorce: An Empirical Analysis on Turkey

Araştırma Makalesi /Research Article

Osman Murat TELATAR<sup>1</sup>

**ABSTRACT:** The number of studies examining the relationship between women's employment and divorce is limited in the literature. In the majority of studies on this subject and all of the studies on Turkey, female employment variable was not analyzed in detail according to marital status. In this study, unlike other studies, it is aimed to contribute to the literature by including the variable of female employment according to marital status. For this reason, relations between both married and divorced women employees and divorce in Turkey were analyzed with cointegration tests for the period 1988-2013. According to the obtained empirical results, there is no long-run relationship from the number of married women to the number of divorces (ND). On the other hand, there is a positive relationship from the number of divorces to the number of divorced employed women.

**Keywords:** Woman Employment, Divorce, Cointegration Tests.

**JEL Codes:** E 24, J12, C22

## Kadınların İstihdamı ve Boşanma İlişkisi: Türkiye Üzerine Ampirik Bir Analiz

**ÖZ:** Literatürde kadın istihdamı ve boşanma arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısı sınırlı sayıdadır. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunda, Türkiye üzerine yapılan çalışmaların ise tamamında kadın istihdamı değişkeni medeni duruma göre ayrıntılı bir şekilde analiz edilmemiştir. Bu çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak kadın istihdamı değişkeni medeni duruma göre analize dahil edilerek literatüre katkı yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Türkiye'de hem evli hem de boşanmış kadın çalışanlar ile boşanma arasındaki ilişkiler 1988-2013 dönemi için eşbütünleşme testleri ile analiz edilmiştir. Elde edilen ampirik sonuçlara göre çalışan evli kadın sayısından boşanma sayısına doğru herhangi bir uzun dönem ilişkisi bulunmamaktadır. Buna karşın boşanma sayısından boşanmış çalışan kadın sayısına doğru pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kadın İstihdamı, Boşanma, Eşbütünleşme Testleri.

**JEL Kodları:** E 24, J12, C22

Geliş Tarihi / Received: 07/09/2019

Kabul Tarihi / Accepted: 16/03/2020

<sup>1</sup> Dr., Karadeniz Technical University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, omtelatar@ktu.edu.tr, orcid.org/0000-0003-3016-0534.



## 1. Introduction and Theoretical Background

One of the serious increases in the female labor force participation rate came after World War II. The significant decrease in the male labor force because of deaths and injuries in the war had created a huge gap in the labor market and this gap had been tried to be compensated by the supply of female labor. After the war, especially the efforts of Western European countries to restructure made it necessary for women to enter the labor market in these regions. On the one hand, the start of production of firms, on the other hand, the development and restructuring activities in the country caused serious increases in labor demand. This increase in demand could only be supplied with the inclusion of women in the labor market. During this period, thanks to the developments in medicine, child deaths decreased and the fertility rate of women reduced, and on the other hand, with the growth in the service sector, woman's entry into the labor market gradually increased. This significant change in the labor market has brought about the change in the traditional role of women's determined by society before too.

The position of the woman, who has gained her economic freedom, in the family, her status and role in society, has started to change significantly. This situation has allowed the status of the man, the head of the family until that day, to be discussed and the male-dominant structure in the society to be shaken.

Thus, with the economic freedom of women, the revolt against the male-dominant structure increased and the divorce events have become much more comfortable to talk than in the previous periods. All these developments in the labor market have encouraged researchers to examine the relationship between woman's employment and divorce.

According to Poortman (2005), the relationship between woman's employment and divorce has two main aspects. The first is that the rise in female employment increases the number of divorces (anticipatory behavior). The entry of women into the labor market may cause divorce to take place over working hours, income, and family discussions, etc. The second direction regarding the relationship between woman's employment and divorce is that the woman who divorced or expecting a divorce enters the labor market and starts working (reversed causation).

D'amico (1983) put forward two hypotheses about the effect of income on divorce. According to the first hypothesis called income effect, the fact that a woman receives higher salaries than her husband in a family who has a pursuit of high socioeconomic status, causes families to reach a higher level of welfare and strengthens marriage. On the other hand, according to the second hypothesis called independence effect; If the wages of women are higher than that of men, discussions based on conflict and competition for status will increase and thus the number of divorces will increase (Bremmer and Kesselring, 2004: 176). According to Sander (1985), the increase in the ability of women to earn money allows them to leave an unhappy marriage and divorce or remarry. Similarly, the

basis of the divorce is not only that the woman gains economic freedom and can no longer tolerate her husband or go into a status quarrel with him, but the desire of a divorce can be accepted by the man who falls behind in the face of the woman's economic status.

The main purpose of the study is to reveal which of the factors mentioned above is valid in the relationship between women's employment and divorce in Turkey. In the majority of studies in the literature on this subject and all of the studies on Turkey, female employment variable was taken as total or proportion, and it was not analyzed in detail according to marital status. In this study, unlike other studies, it is aimed to contribute to the literature by including the variable of female employment according to marital status. For this reason, relations between both married and divorced women employees and divorce in Turkey were tried to be determined with cointegration tests for the period 1988-2013. In the upcoming parts of the study, respectively, literature section providing information about empirical studies examining women's employment and divorce relationship, empirical analysis section in which the relationship between women employment and divorce is analyzed with time series analysis, and conclusion section where the findings obtained are evaluated and some suggestions for future studies are presented are included.

## **2. Literature Review**

A large part of the studies examining the relationship between employment and marriage in the literature consists of studies examining the effect of unemployment on divorce. However, the number of studies examining the effect of women's employment on divorce is limited. A significant part of these few studies is mostly on the USA for the period after World War II. Studies examining the effect of female employment on divorce have decreased significantly for these countries due to the decrease in marriage rates notably in the EU and the USA in recent years. However, the search for this relationship has remained popular in the countries that are developing and have relatively higher marriage rates such as Turkey.

The results of the studies on the relationship between women employment and divorce differ in terms of the country dealt with, the period studied, and the empirical method applied. However, in a significant part of the studies on the subject, it has been determined that there is a positive relationship between the increase in female employment and the number of divorces. According to South (1985), the most important reason for the rise in the number of divorces after World War II in the USA is the increase in the participation rate of women in the labor market. According to Poortman and Kalmijn (2002) and Poortman (2005), there is a positive relationship between women's working hours and the number of divorces in the Netherlands, and the risk of divorce among working women is 16% higher than those who do not working.

**Table 1:** Literature Summary about the Relationship between Women's Employment and Divorce

Authors	Period	Country	Methodology	Results
Sander (1985)	1970	USA	OLS (ordinary least square)	LFPR(woman labor force participation rate)→DR (divorce rate) (+)
South (1985)	1948-1979	USA	OLS	LFPR→DR (+)
Parkman (1992)	1979	USA	Logit model estimation	• DR→ LFPR (+) • Husband earnings→ LFPR (-)
Montalto (1994)	1968-1983	USA	Probit model estimation	Divorce expectation→ LFPR (+)
Poortman and Kalmijn (2002)	1998	Netherlands	Logistic regression analysis	WT(woman work time)→DR (+)
Bremmer and Kesselring(2004)	1960-2001	USA	-Johansen cointegration -VAR (Vector Autoregressive) analysis	• cointegrated • LFPR→DR (+) (impulse-response function)
Poortman (2005)	1998	Netherlands	Survey Estimation	WT→DR (+)
Kneip and Bauer (2007)	1960-2005	18 European countries	Panel regression analysis	• Divorce risk→ LFPR (+) • Crude DR→ LFPR (+)
Bozkaya (2013)	1988-2012	Turkey	VAR analysis	• divorced woman employment→ LFPR (for variance decompositions)
Kutlar et al. (2012)	1988-2009	Turkey	-Johansen-Juelius cointegration test -Granger causality test	cointegrated LFPR→DR (+)
Kılıç and Öztürk (2014)	2002-2008	Turkey	Probit model estimation	Household income→ LFPR (-) (urban)
Üçler ve Kızılkaya (2014)	2004-2013	Turkey	Panel cointegration analysis	<i>whole country:</i> • woman employment →DR (+) <i>regional:</i> • woman employment →DR (-) (for northeast and southeast Anatolian regions) • woman employment →DR (-) (for other regions)
Çatalbaş (2015)	2008-2013	Turkey (12 sub-regions)	Panel regression analysis	• DR→ LFPR (+)
Cafri and Çukadar (2018)	2013	Turkey	Spatial analysis- OLS	woman employment →crude DR
Vignoli et al. (2018)	-2004-2005/ 2008-2009 (Germany, Hungary) -2009 (Italy) -2010-2011 (Poland)	Germany, Hungary, Italy and Poland	Survey Estimation	• woman employment →DR (+) (Italy and Poland) • anticipation behavior is valid (Italy)
Yazıcı (2018)	1988-2016	Turkey	Regression analysis	number of divorces →LFPR (+)
Zengi (2018)	2000-2013	Turkey	OLS	Divorced woman rate→LFPR (+) (in LFPR)

*Notes:* (+) and (-) refers positive and negative relationships between variables, respectively. (→) and (↔) symbols denote the existence of one-way and two-way causality relationships between variables, respectively.

On the other hand, also there are studies in the literature that reveal the increase in female employment as a result of the increase in the divorce risk or the number of divorces, which is called the reverse causation. Spitze and South (1985), Micheal (1985), Shapiro and Shaw (1985), and Johnson and Skinner (1986) are among the pioneering studies on this subject. According to Peters (1986), Greene and Quester (1982), Lombardo (1999), women at risk of divorce take precaution against this situation with higher labor force participation rate and more working (Bremmer and Kesselring, 2004: 176). Similarly, according to Stevenson (2008), woman's participation in the labor force increases when the risk of divorce increases in the years before the divorce.

In the literature, studies that empirically examine the relationship between women's employment and divorce are shown in the Table 1.

### 3. Empirical Analysis and Results

#### 3.1. Data and Methodology

In the study, the relationships between women's employment and divorce in Turkey for the period 1988-2013 will be tested empirically by using annual data. For this purpose, the number of married employed women (MEW), the number of divorced employed women (DEW) and the number of divorces (ND) data were obtained from Turkish Statistical Institute (TUIK), and Gross domestic product per capita (GDP) data was obtained from the World Bank database (WDI). The main reason for the working period to cover 1988-2013 is that employment data began to be published since 1988 and, women's employment data were not published according to marital status after 2013. Since the relevant data is calculated only annually, the data set of the study includes the annual frequency.

The following models have been established to investigate the relationship between variables. The letter L in front of the variables indicates that the relevant variable is inserted into the model in logarithmic form.

$$\text{LND}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \text{LMEW} + \alpha_2 \text{LGDP} + \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\text{LDEW}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{LND} + \beta_2 \text{LGDP} + u_t \quad (2)$$

#### 3.2. Descriptive statistics

The descriptive statistics of the variables used in the study are presented in Table 2 which shows the means, standard deviations, and the maximum and minimum values of the series.

**Table 2:** The Descriptive Statistics of Variables

Descriptive Statistics	Variables			
	ND (*1000)	MEW (*1000)	DEW (*1000)	GDPP (USD)
Mean	66503.81	4108.615	163.1538	6372.175
Maximum	125305	5573	436	8728.756
Minimum	22513	3284	63	4668.142
Std. Dev.	39730.88	529.9756	107.7704	1247.327
Observations	26	26	26	26

As it is seen in Table 2, the mean of number of divorces is 66.5 million. While the maximum number of divorces occurred in 2013, the number of divorces reached the minimum level in 1988. In the same period, the mean of the number of working married women and working divorced women is nearly 4.1 and 0.163 million respectively.

### 3.3. Correlation Analysis

Although the correlation analysis does not provide precise information about the short- or long-run relationship between the variables, it provides preliminary information about the extent of the relationship between the variables.

**Table 3:** The Results of Correlation Analysis

Variables	LND	LMEW	LDEW	LGDP
LND	1			
LMEW	0.378 (0.056)	1		
LDEW	0.898 (0.000)	0.604 (0.001)	1	
LGDP	0.872 (0.000)	0.437 (0.025)	0.948 (0.000)	1

*Notes: Number in the parenthesis is the p-values.*

As it is seen in Table 3, all correlation coefficients are meaningful at least at the 5% significant level. These results point out the existence of correlation relationships among the variables. While the relationship between LDEW and LGDP is the most powerful, LND and LMEW is the weakest (correlation relationship). As a result, there is a linear relationship between the number of working women, per capita income and the number of divorces. In order to determine the direction and degree of this linear relationship between variables, it was first investigated whether the variables contain unit root. Therefore, the most commonly used Augmented Dickey Fuller (ADF) and Phillips Perron (PP) unit root tests were applied to the variables.

### 3.4. Unit Root Tests

The variables used in the cointegration analysis in the study were first subjected to ADF and PP unit root tests and the results are given in Table 4.

**Table 4:** The Results of Unit Root Tests

Variables	ADF		PP	
	Constant and Trend	Constant	Constant and Trend	Constant
LMEW	-1.196(0)	-0.703(1)	-1.234	-0.762
ΔLMEW	-5.209(0) <sup>***</sup>	-4.923(0) <sup>***</sup>	-5.242 <sup>***</sup>	-4.923 <sup>***</sup>
LDEW	-1.417(3)	2.500(3)	-1.665	-1.887
ΔLDEW	-5.080(2) <sup>***</sup>	-1.843(3)	-24.111 <sup>***</sup>	-7.181 <sup>***</sup>
LND	-2.060(0)	-0.776(0)	-2.060	-0.771
ΔLND	-4.418(0) <sup>***</sup>	-4.552(0) <sup>***</sup>	-4.392 <sup>***</sup>	-4.510 <sup>***</sup>
LGDPP	-2.788(0)	-0.209(0)	-2.839	-0.068
ΔLGDPP	-5.544(0) <sup>***</sup>	-5.672(0) <sup>***</sup>	-5.567 <sup>***</sup>	-5.695 <sup>***</sup>

**Notes:** <sup>\*\*\*</sup> denotes the statistical significance level at the 1%. Number in the parenthesis is the optimal lag order for ADF test. Δ and L refer the first difference and the logarithm form of the variable respectively.

Table 4, presents the results of ADF and PP unit root tests (for the variables both in levels and difference). The results indicate that all variables are non-stationary at the 1% significant level, meaning that they are integrated at order one [I(1)]. Since all the variables are first-order stationary, the long-term relationship between them was analyzed with the help of the Johansen Multivariate Cointegration Test.

### 3.5. Co-integration Analysis

#### 3.5.1. Johansen Procedure

The Johansen Procedure relies on the relationship between rank of matrix and its characteristics of roots. In the Johansen Procedure, the VAR (p) model is considered first as follows (Enders, 2010; 386-391).

$$X_t = A_1 X_{t-1} + A_2 X_{t-2} + \dots + A_p X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (3)$$

where:  $X_t$  is a (nx1) variable vector,  $A_i$  is a (nxn) matrix of parameters.

This VAR (p) model can be expressed as the Vector Error Correction Model as follows:

$$\Delta X_t = \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta X_{t-p+1} + \Pi X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

where: I is an (nxn) identity matrix

$$\Gamma_i = -(A_{i+1} + \dots + A_p) \quad (i=1, 2, \dots, p-1),$$

$$\Pi = (A_1 + A_2 + \dots + A_p - I_n)$$

In equation (4)  $X_t$  is variables vector,  $\Gamma$  is parameters vector,  $\Pi$  an ( $p \times p$ ) matrix which shows the long run relationships among variables, and  $\varepsilon_t$  is error term. The rank of  $\Pi$  is equal to the number of independent cointegrating vectors. If rank ( $\Pi$ )=0,  $X_t$  transforms a first difference VAR model which means that the variables in  $X_t$  are not cointegrated. On the other hand, if rank ( $\Pi$ )= $r < p$ , there are number of  $p$  cointegrating vectors.

The trace and maximum eigenvalue are two test statistics to find the rank of  $\Pi$ .

$$\lambda_{trace} = -T \sum_{i=r+1}^p \ln(1 - \lambda_i)$$

$$\lambda_{max} = -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad 0 \leq r \leq p$$

If the two test statistics are greater than the related critical table values, the null hypothesis is rejected. The results of Johansen multivariate cointegration analysis are given in Table 5.

**Table 5:** The Results of Cointegration Analysis

Model	Null Hypothesis	Statistics		Critical Values (0.05)		Probability	
		Trace	Max-Eigen	Trace	Max-Eigen	Trace	Max-Eigen
(1)	$r=0$	16.430	12.952	29.797	21.131	0.681	0.456
	$r \leq 1$	3.477	3.280	15.494	14.426	0.941	0.926
(2)	$r=0$	30.216	18.985	29.797	21.131	0.044	0.097
	$r \leq 1$	11.228	8.725	15.494	14.426	0.197	0.309

As shown in Table 5, while both test-statistics do not reject the null hypothesis of no co-integration rank at the 5% significance level for Model (1), the null hypothesis rejected at the 10% significance level for Model (2). According to the results of cointegration analysis there is only one cointegration vector for Model (2). Therefore, the results insisted that there is equilibrium long run relationships among the variables. According to the results of Johansen cointegration test, while there is no long-run relationship between the number of married employed women and the number of divorces, there is a long-run relationship between the number of divorces and the number of divorced employed women. According to the results of the normalized cointegration equation given in Table 6, as the per capita income and number of divorces increase, the number of divorced employed women increases.

**Table 6:** Normalized Cointegrating Equation of Model (2)  
(Dependent Variable: LDEW)

LDEW	LND	LGDP
1.0000	-0.2048 (0.119)	-0.0004 (6.6E-05)

*Note:* Number in the parenthesis is the standard error of the variable.

After determining the co-integration between the variables for Model (2), the study covers vector error correction model (VECM). Estimated results of error correction model are shown in Table 7.

**Table 7:** The Results of Vector Error Correction Model (VECM) Estimation (Dependent Variable:  $\Delta$ LDEW)

Variables	Coef.	t-stat.
ECT(-1)	-0.504***	-4.398
$\Delta$ LDEW(-1)	-0.220	-1.509
$\Delta$ LND(-1)	0.062	0.569
$\Delta$ LGDP	0.001**	-2.249
Constant	0.109***	3.826
Diagnostic Tests		
R <sup>2</sup>	0.599	
F-statistic	7.096***	
DW	1.962	
$\chi^2_{LM}$	8.663 (0.468)	
$\chi^2_{WHITE}$	48.872 (0.437)	

*Notes:* \*\*\* and \*\* denote the statistical significance level at the 1% and 5%, respectively. Number in the parenthesis is the p-values.  $ECT_{t-1}$  refers the first lag of error correction term.  $\Delta$  refers the first difference of the variable.

According to results of error correction model shown in Table 7, the lag of error correction term [ECT(-1)] is calculated negative and meaningful for statistical as expected. Thus, the findings obtained support the results of the Johansen co-integration analysis, which states that the variables are co-integrated. More clearly, the ECT value (0.504) shows that a deviation from current equilibrium with the amount of 50 % has been eliminated at long-run. At the same time these findings mean that there is an adjustment mechanism from short run to long run.

### 3.5.2. Fully Modified Ordinary Least Squares Approach

Owing to the fact that the model variables are co-integrated, Fully Modified Ordinary Least Squares (FMOLS) approach can be used for estimating long-run parameters. Therefore, FMOLS procedure is being applied for Model (2).



**Table 8:** The Results of Fully Modified OLS Estimation  
(Dependent Variable: LDEW)

Variables	Coef.	t-stat.
LND	0.087	2.477**
LGDP	0.452	2.163**
Constant	-3.735	-2.508**
R <sup>2</sup> =0.959		
<i>Notes: ** denotes the statistical significance level at the 5%.</i>		

Table 8 presents the estimated results of FMOLS. According to FMOLS results, LND and LGDP variables have positive impacts on LDEW. The results suggest that one percent increase in the LND and LGDP increases the LDEW 0.08% and 0.4% respectively.

#### 4. Conclusion

The relationship between women employment and divorce started to be discussed in industrialized western countries, especially the USA, after World War II. In the Post-war Period, both the efforts of firms to increase their production capacities and the restructuring processes of the countries caused a significant increase in labor demand. In the following period, the growth in the service sector accelerated woman's entry into the labor market. This increase in woman's labor market entry has led to changes in the role of women in the family and society, in many ways, primarily in economic, social and demographic. Thus, the relationship between women's employment and divorce has become a topic of interest for researchers.

In the literature, the relationship between women's employment and divorce may basically emerge in two ways. According to the view which is called anticipatory behavior, the increase in female employment brings with it the divorce situation. According to the so-called reversed causation, there is a direct relationship between the probability of divorce or the number of divorces and female employment. The purpose of this study is to determine whether there is any relationship between female employment and divorce in Turkey. Therefore, the relationships between the number of working women and the number of divorces in terms of their marital status (married or divorced) were investigated by the Johansen multivariate cointegration test.

The empirical results show that there is no long-run relationship from the number of married women (MEW) to the number of divorces (ND). On the other hand, there is a positive relationship from the number of divorces to the number of divorced employed women (DEW). According to the long-run coefficients, as the number of divorces increases, the number of divorced worked women increases. In addition, the coefficient of gross domestic product per capita (GDPP) which

takes place as the instrumental variable came out positive. Accordingly, as the GDP increases, the DEW variable increases. This long-run relationship between variables was also investigated using the FMOLS approach. The findings are consistent with the Johansen cointegration test results.

The results of both cointegration tests applied in the empirical part of the study have revealed that anticipatory behavior that's not available, but the view of reversed causation is valid in Turkey for the 1988-2013 periods. Accordingly, the rise in the number of divorces increases woman's entry into the labor market and woman's employment. On the other hand, why the view of anticipatory behavior is invalid may be resulted from the relevant effect having no appear in Turkey. Women who gain economic freedom by entering the labor market may tend to continue their marriage for the sake of on the one hand, intense family and community pressure, on the other hand, not to be branded as the divorced woman or not to be exposed to violence by the spouse. Undoubtedly, the validity of this situation can only be revealed in the result of a more comprehensive interdisciplinary study in which the psychological, sociological and economic aspects of the subject will be handled together.

## References

- Bremmer, D. and Kesselring, R. (2014). Divorce and Female Labor Force Participation: Evidence from Times-Series Data and Cointegration. *Atlantic Economical Journal*, 32(3), 157-190.
- Bozkaya, G. (2013). Kadınların İşgücüne Katılımını Belirleyen Faktörler: Türkiye Üzerine Bir Analiz. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(5), 69-89.
- Cafri, R. and Çukadar, Ö. P. (2018). Boşanmanın Sosyo-Ekonomik Nedenleri Üzerine Mekânsal Ekonometrik Bir İnceleme. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, Prof. Dr. Harun Terzi Özel Sayısı, 407-424.
- Çatalbaş, K. G. (2015). Kadınların İşgücüne Katılımını Belirleyen Faktörlerin Belirlenmesi: Panel Veri Yaklaşımı. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(10), 249-280.
- D'amico, R. (1983). Status Maintenance or Status Competition? Wife's Relative Wages as a Determinant of Labor Supply and Martial Instability. *Social Forces*, 61(4), 1186-1205.
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time-Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431.
- Enders, W. (2010). *Applied Econometrics Time Series*, 3th. Ed., John Wiley & Sons, Inc.

- Greene, W. H. and Quester, A. Q. (1982). Divorce Risk and Wives' Labor Supply Behavior. *Social Science Quarterly*, 63(1), 16-27.
- Johansen, S. and Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inferences on Cointegration with Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2), 169-210.
- Johansen, S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegrated Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica*, 59(6), 1551-1580.
- Johnson, W. and Skinner, J. (1986). Labor Supply and Marital Separation. *The American Economic Review*, 76(3), 455-469.
- Kılıç, D. and Öztürk, S. (2014). Türkiye’de Kadınların İşgücüne Katılımı Önündeki Engeller ve Çözüm Yolları: Bir Ampirik Uygulama. *Amme İdaresi Dergisi*, 47(1), 107-130.
- Kneip, T. and Bauer, G. (2007). Effects of Different Divorce Probabilities on Female Labor Force Participation and Fertility. <http://www.mzes.uni-mannheim.de/publications/wp/wp-102.pdf?gathStatIcon=true> (Erişim: 16.03.2018).
- Kutlar, A., Erdem, E. and Aydın, F. F. (2012). Kadınların İşgücüne Katılması İle Doğurganlık, Boşanma ve Ücret Haddi Arasındaki İlişki: Türkiye Üzerine Bir Araştırma. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 7(1), 149-168.
- Lombardo, K. V. (1999). Women's Rising Market Opportunities and Increased Labor Force Participation. *Economic Inquiry*, 37(2), 195-212.
- Micheal, R. T. (1985). Consequences of the Rise in Female Labor Force Participation Rates: Questions and Probes. *Journal of Labor Economics*, 3(1), 117-146.
- Montalto, P. C. (1994). Married Women's Labor Force Participation as Divorce Insurance. *Financial Counseling and Planning*, 5, 191-206.
- Parkman, M. A. (1992). Unilateral Divorce and the Labor-Force Participation Rate of Married Women, Revisited. *The American Economic Review*, 82(3), 671-678.
- Peters, E. H. (1986). Marriage and Divorce: Informational Constraints and Private Contracting. *The American Economic Review*, 76(3), 437-454.
- Phillips, P. C. B. and Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time-Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 334-346.
- Poortman, A. and Kalmijn, M. (2002). Women’s Labour Market Position and Divorce in the Netherlands: Evaluating Economic Interpretations of the Work Effect. *European Journal of Population*, 18, 175-202.

- Poortman, A. (2005). Women's Work and Divorce: A Matter of Anticipation? A Research Note. *European Sociological Review*, 21(3), 301-309.
- Sander, W. (1985). Women, Work, and Divorce. *The American Economic Review*, 75(3), 519-523.
- Shapiro, D. and Shaw, L. (1985). Growth in Supply Force Attachment of Married Women: Accounting for Changes in the 1970s. *Southern Economic Journal*, 6(3), 307-29.
- South, J. S. (1985). Economic Conditions and the Divorce Rate: A Time-Series Analysis of the Postwar United States. *Journal of Marriage and Family*, 47(1), 31-41.
- Spitze, G. and South, S. (1985). Women's Employment, Time Expenditure, and Divorce. *Journal of Family Issues*, 6(3), 307-29.
- Stevenson, B. (2008). Divorce Law and Women's Labor Supply. *Journal of Empirical Legal Studies*, 5(4), 853-873.
- Üçler, G. and Kızılkaya O. (2014). Kadın İstihdamının Boşanma ve Doğurganlık Üzerine Etkileri: Türkiye Üzerine Bölgesel Panel Veri Analizi. *Akademik, Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 28-43.
- Vignoli, D., Styrc, M., Matysiak, A. and Tocchioni, V. (2018). The positive impact of women's employment on divorce: Context, selection, or anticipation?. *Demographic Research*, 38, 1057-1110.
- Yazıcı, M. A. (2018). Medeni Durumun ve Eğitimin Kadınların İşgücüne Katılımına Etkisi: TÜİK Verileri Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 101-116.
- Zengi, C. A. (2018). Türkiye'de Medeni Durumun Kadın İstihdamına Etkisi. *Social Sciences Studies Journal*, 4(18), 1659-1670.