

Makale türü / Article type: Araştırma / Research

## **Toplam Faktör Verimliliğinin Ekonomik Büyüme Etkisi: 15 OECD Ülkesi İçin Panel Veri Analizi\***

\*\*\*

### **The Effect of Total Factor Productivity on Economic Growth: Panel Data Analysis for 15 OECD Countries**

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Kamacı

Bartın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/İktisat Bölümü  
akamaci@bartin.edu.tr; (ORCID:0000-0002-7858-6131)

Dr. Öğr. Üyesi M. Said Ceyhan

Bartın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/İktisat Bölümü  
sceyhan@bartin.edu.tr; (ORCID:0000-0002-0310-8207)

Ar. Gör. Mehmet Akif Peçe

Bartın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi/İktisat Bölümü  
apece@bartin.edu.tr; (ORCID: 0000-0002-2870-5008)

#### **Özet**

Toplam faktör verimliliği, refahın ve uzun dönemli büyümenin temel kaynağıdır. Sermaye ve emek aynı kalarak, daha yüksek çıktı ve gelir sağlanması, toplam faktör verimliliğinin artması anlamına gelmektedir. Toplam faktör verimliliği düşük olan ülkeler nispeten daha fakir, toplam faktör verimliliği yüksek olan ülkeler ise daha zengin ve gelişmiş ülkelerdir. Bu çalışmada 15 OECD ülkesinde 1995-2016 dönemleri için toplam faktör verimliliğinin ekonomik büyüme üzerine etkisi panel veri analizi ile incelenmiştir. Serilerde birimler arası korelasyon, değişen varyans ve otokorelasyon problemi bulunduğundan dolayı Parks-Kmenta tahmincisi kullanılmıştır. Yapılan analizlere göre, toplam faktör verimliliğinden ekonomik büyüme doğru tek yönlü bir nedensel ilişki tespit edilmiştir. Parks-Kmenta tahmincisi sonuçlarına göre de toplam faktör verimliliğindeki bir birimlik artış ekonomik büyümeyi 1.19 birim artırmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Toplam faktör verimliliği, ekonomik büyüme, panel veri, Parks-Kmenta tahmincisi.

**JEL Sınıflandırması:** D24, F43, O32.

\* Bu çalışma, 14 Eylül 2018 tarihinde düzenlenen “FS Congress 2018 Quo Vadis Social Sciences” kongresinde sunulan “Toplam Faktör Verimliliğinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Seçilmiş OECD Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi” başlıklı sunumun genişletilmiş halidir.

## **Abstract**

Total factor productivity is the main source of prosperity and long-term growth. Increasing efficiency and revenue without changing capital and labor increases total factor productivity. Countries with low total factor productivity are relatively poor, whereas countries with high total factor productivity are richer and developed countries. In this study, the effect of total factor productivity on economic growth for the period of 1995-2016 in 15 OECD countries was examined by panel data analysis. In the series, Parks-Kmenta estimator was used because of the correlation between the units, heteroscedasticity and autocorrelation problems. According to the analysis, a one-way causal relationship was determined from total factor productivity to economic growth. Parks-Kmenta tahmincisinin sonuçlarına göre, toplam faktör verimliliğindeki bir birim artış, ekonomik büyümeyi 1.19 birim arttırmaktadır.

**Keywords:** Total factor productivity, economic growth, panel data, Parks-Kmenta estimator.

**JEL Classification:** D24, F43, O32.

## **GİRİŞ**

Refahın ve uzun dönemli büyümenin temel kaynağı olan toplam faktör verimliliği, tüm üretim faktörlerindeki verimlilik artışını ifade etmektedir. Toplam faktör verimliliğinin ölçülmesi temel olarak Solow'un 1957'deki çalışmasına dayanmaktadır. Solow artışı olarak kabul edilen emek ve sermayeye bağlı olmayan üretim artışı, teknolojinin dışsallığında ekonomiyi durağan hal denge noktasının ötesine götürecektir temel faktördür. Türkiye'de yıllar itibarıyla toplam faktör verimliliği artışları görülmüş, ancak emeğin toplam üretimdeki payı azalmıştır.

Bu çalışmanın temel amacı, toplam faktör verimliliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışmada öncelikle teorik çerçeve çizilmiş ve söz konusu ülkelere ve Türkiye'ye ait göstergeler yorumlanarak literatür taraması yapılmıştır. 15 OECD ülkesinde 1995-2016 dönemine ait verilerin yer aldığı bu çalışmada, toplam faktör verimliliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi 2. nesil panel birim kök testleriyle ele alınmış, daha

sonra değişen varyans ve otokorelasyon olup olmadığına bakılmıştır. Bu doğrultuda, Parks-Kmenta tahmincisiyle katsayı belirlenmiştir.

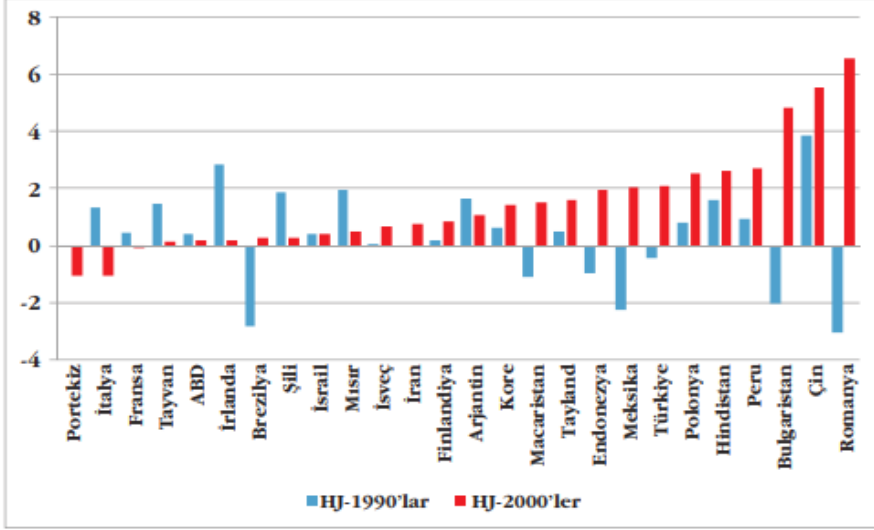
## **1. TEORİK VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE**

Aynı girdiyi kullanarak daha fazla çıktı elde etmek veya girdi değişmeden çıktı sayısını arttırmak anlamına gelen verimlilik sürdürülebilir büyümenin kaynağını oluşturmaktadır. Verimlilik, analiz sürecine dâhil edilirken kısmi verimlilik ve toplam faktör verimliliği (TFV) olarak 2 türlü sunulmaktadır. Bu çalışmada da toplam faktör verimliliği esas alınmıştır.

TFV'nin teknik anlamda ölçülmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Bunların temeli 1956'da Abramovitz ve 1957'deki Solow'un çalışmalarına kadar uzanmaktadır. Abramovitz TFV'yi bilgisizliğimizin ölçüsü olarak adlandırırken; Solow, teknolojik gelişmenin dışsal olduğu modelde, kişi başı gelirdeki büyümenin durağan hal noktasına ulaşacağını öngörmektedir. Durağan halin ötesi durumu ise pozitif teknolojik gelişmeyle olmaktadır (Ateş, 2012:2). Emek ve sermayedeki artışa bağlı olmayan, sadece teknolojik değişimlerden dolayı oluşan üretim fazlası Solow Artığı olarak adlandırılmaktadır. Bu bakımdan TFV de büyüme sürecinde hangi üretim faktörünün etkin olduğunu ve bu faktörlerin hangi oranda arttığını göstermektedir (Vergil ve Abasız, 2008:164). Neoklasik teoride, teknolojinin dışsallığında ekonomiyi durağan hal denge noktasının ötesine götürecek tek faktör, toplam faktör verimliliğidir.

TFV'nin verimliliğini etkileyen faktörler 3 grupta ele alınabilir. İlk grupta, verimlilik farklarını açıklayan makroekonomik faktörler ele alınmaktadır. Bunlar, makroekonomik politikalar, kaynakların etkin dağılımı, sektörel yapıdaki farklılıklar, teknolojik gelişme, ekonomik istikrar ve sermaye yoğunluğu olarak sıralanabilir. İkinci gruptaki çalışmalarda ise, beşeri sermayenin verimlilikte meydana getirdiği farklılıklara yoğunlaşmaktadır. Bu gruptaki temel göstergeler ise, eğitim ve sağlık harcamaları, okullaşma oranı ve yaşam boyu öğrenme gibi değişkenlerdir. Son grupta ise, kurumların kalitesinin verimlilik artışını nasıl belirlediğini ele alan çalışmalar gösterilmektedir (Uzay ve Koçak, 2018:73-74).

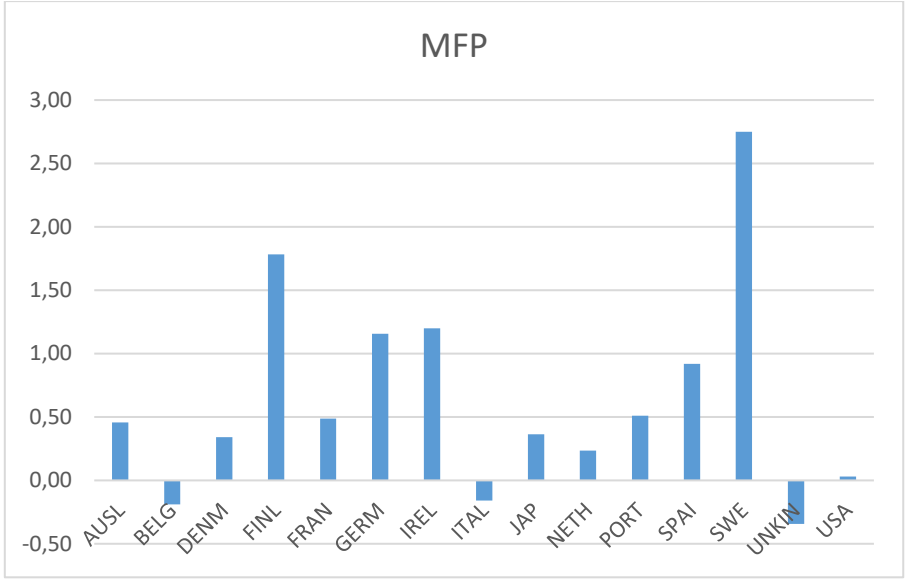
Grafik 1’de bazı ülkeler için toplam faktör verimliliğinin değişimi gösterilmektedir.



**Grafik 1.** Toplam Faktör Verimliliği Büyüme Hızları (%) **Kaynak:** TÜSİAD, 2011:42

Grafik 1’de görüldüğü üzere, 1990’larda toplam faktör verimliliği negatif olan birçok ülke 2000’lerde çok yüksek düzeylere ulaşmıştır. Özellikle Romanya, Çin, Bulgaristan ve Peru gibi ülkelerde önemli artışlar görülmüştür. 2000’lerde Portekiz, İtalya, Fransa, Tayvan, ABD, İrlanda ve Brezilya’da ise toplam faktör verimliliğinin payı çok düşüktür.

Çalışmaya konu olan 15 ülke için 2016 yılındaki toplam faktör verimliliği ise Grafik 2’de gösterilmiştir.



**Grafik 2.** Seçilmiş OECD Ülkelerinde Toplam Faktör Verimliliği (2016) **Kaynak:** databank.worldbank.org

Grafik 2’de görüldüğü üzere 2016 itibariyle en yüksek toplam faktör verimliliği İsveç ve Finlandiya’ya aittir. Belçika, İtalya ve ABD’de ise negatiftir.

Türkiye ekonomisinde ise 1980 sonrası TFP’deki değişim Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Türkiye’de 1980 Sonrası Ekonomik Büyümenin Bileşenleri

	Ortalama Büyüme Hızı (%)				GSYİH Büyümeye Katkıları (%)		
	GSYİH	Sermaye	Emek	TFV	Sermaye	Emek	TFV
1980-88	5,34	4	3,16	1,72	50,29	33,33	16,38
1990-99	4,02	5,10	2,53	0,08	55,31	25,80	18,89
2000-10	4,24	4,45	0,27	1,67	66,65	13,13	20,22
1980-2010	4,16	4,55	1,69	0,89	58,23	23,07	18,70

**Kaynak:** Kolsuz ve Yeldan, 2014:63

Tablo 1’de görüldüğü üzere, 1980’den 2010’a gelindiğinde emeğin büyümeye katkısı azalırken, sermayede yaklaşık %15 ve toplam faktör verimliliğinde de %5’lik bir artış görülmektedir.

Türkiye'nin 1990'lardan sonra yaşadığı yapısal dönüşüm süreciyle verimliliği düşük olan tarım sektöründen, verimliliği nispeten daha yüksek olan sanayi ve hizmetler sektörüne geçilmiştir ve böylece toplam verimlilikte bir artış görülmüştür. Türkiye'de 2012-2016 arası dönemde %5,5'lik bir büyüme gerçekleşmiş ve bu büyüme TFV'nin etkisi %0,7 olmuştur. TFV'nin ekonomik büyüme hızına etkisi ekonominin tamamı için %13 iken, sanayi sektöründe %24'tür. Kısacası sermaye birikiminin ekonomik büyüme %53 oranında bir katkısı olmuştur. Aynı şekilde 250'den çok çalışanı olan büyük işletmelerdeki verimlilik düzeyi, 20'den az çalışanı olan işletmelere göre 6 kat daha fazladır (Çağlar ve Koyuncu, 2018:15).

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

Toplam faktör verimliliği ile ekonomik büyüme ilişkisini ele alan birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalarda ele alınan ülke, yıl ya da yöntemler farklı olduğu için farklı sonuçlar bulunmuştur. Bu sonuçlar kısaca şu şekilde özetlenmektedir.

Çeşitli ülke ya da ülke grupları için toplam faktör verimliliği ile ekonomik büyüme ilişkisini ele alan birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar şu şekilde özetlenebilir: Saygılı vd. (2001) Türkiye dâhil 11 ülke için 1972-1997 dönemlerinde toplam faktör verimliliği ve GSYİH arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre, iki değişken arasında pozitif bir ilişki vardır. Sekkat (2004) ise, MENA ülkelerinde 1960-1998 dönemi için regresyon yöntemiyle mevcut ilişkiyi incelediği bu çalışmada, toplam faktör verimliliğinin ekonomik büyüme etkisinin sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Baier vd. (2005) çalışmasında ise, 23 ülke için 1900-2000; diğer ülkeler için ise 1960-2000 verilerini kullanarak 145 ülkede toplam faktör verimliliği ile işçi başına çıktı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre işçi başındaki çıktı artışının %14'ünün toplam faktör verimliliğinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Nachega ve Fontaine (2006) çalışmasında ise Nijer için 1963-2003 verileriyle toplam faktör verimliliği ile kişi başı gelir arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Yapılan analiz sonucunda, kişi başı gelirin düşük olmasının nedeni toplam faktör verimliliğindeki negatif artışlara

bağlanmıştır. Dar ve Amirkhalkhali (2017) ise 27 OECD ülkesinde 2000-2015 dönemine ait verileri kullanarak kamu harcamalarının toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, kamu harcamalarındaki artışın toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyümeyi arttırdığını tespit etmiştir. Levenko vd. (2017) ise toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyüme ilişkisini kriz yıllarına göre belirlemiştir. 11 AB ülkesi için 1996-2016 dönemine ait verilerle yapılan bu çalışmanın sonucuna göre, kriz öncesi toplam faktör verimliliği ekonomik büyümeyi arttırırken, kriz sonrasında ülkeler arasında belirgin farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Mousa (2017) ise havuzlanmış EKK ile Suudi Arabistan'da ekonomik istikrar, ticari açıklık, özel kesim kredileri, kamu tüketim harcaması ve nüfusun toplam faktör verimliliğine etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucuna göre, ekonomik istikrar ve ticari açıklık toplam faktör verimliliğini arttırırken, özel kesim kredileri, kamu tüketimi ve nüfus artışı toplam faktör verimliliğini azaltmaktadır. Saad (2017) ise, Lübnan'da 1980-2014 dönemi için toplam faktör verimliliği ile reel GSYİH ilişkisini incelemiştir. ARDL modelinin kullanıldığı bu çalışmada iki değişken arasında pozitif bir ilişki tespit etmiştir. Aynı ilişkiyi 1992-2014 dönemi için G7, G12 ve G20 ülkelerinde ele alan Yalçınkaya vd. (2017) toplam faktör verimliliğinin ekonomik büyüme üzerinde sabit sermaye yatırımlarından daha çok etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Bozkurt ve Toktaş (2018) Türkiye'nin de dâhil olduğu 31 orta gelirli ülke için bu ilişkiyi incelemiş ve TFV'deki değişimin büyümeye anlamlı katkısı olmadığını, orta gelirli ülkelerde ise ekonomik büyümenin emek ve sermayedeki artışlara bağlı olduğunu belirtmiştir. Türkiye haricindeki ülke grupları için ele alınan son çalışma ise, Saleem vd. (2019) tarafından Pakistan'da 1972-2016 dönemleri için yapılan çalışmadır. Bu çalışmada da iki değişken arasında çift yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir.

Toplam faktör verimliliği ile ekonomik büyüme ilişkisini Türkiye için de ele alan birçok çalışma vardır. Bu çalışmalardan Kurt ve Terzi (2007), Vergil ve Abasız (2008), Işık (2016) ve Alakbarov vd. (2018) çalışmalarında farklı yıllar için Türkiye'de toplam faktör verimliliği ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit etmişlerdir. Adak (2009) çalışmasında ise

Türkiye’de 1987-2007 dönemini regresyon yöntemiyle incelemiş ve bu çalışmada toplam faktör verimliliği ile büyüme arasında doğrusal bir ilişki tespit etmiştir. Aksu (2017) çalışmasında ise iki değişken için kısa ve uzun dönemde nedensel bir ilişki tespit edememişlerdir.

Özetlemek gerekirse, literatür taramasında 16 farklı çalışmanın sonucu verilmiştir. Bu çalışmalardan 6’sı Türkiye ve diğer 10’u da farklı ülke grupları için yapılmıştır. Çalışmaların büyük çoğunluğunda toplam faktör verimliliği ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit edilmişken; Aksu (2017) çalışmasında ekonomik büyüme ile toplam faktör verimliliği arasında kısa ve uzun dönemli bir ilişki tespit edilememiştir.

### **3. VERİ, MODEL, YÖNTEM VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

#### **3.1. Veri ve Model**

Bu çalışmada, 15 OECD ülkesinde<sup>2</sup> 1995-2016 dönemine ait yıllık veriler yardımıyla toplam faktör verimliliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi test edilmiştir. Modelde toplam faktör verimliliği “MFP” ve ekonomik büyüme verisi ise “GROW” olarak ifade edilmektedir. Seriler Dünya Bankası’nın veri tabanı olan “[databank.worldbank.org](http://databank.worldbank.org)” adresinden temin edilmiştir.

Çalışmada 15 OECD ülkesi için aşağıdaki model tanımlanmaktadır:

$$GROW_{it} = \alpha + \beta_1 MFP_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Burada;  $i$ ; ülkeleri,  $t$ ; zamanı, MFP; toplam faktör verimliliğini ve GROW ise; ekonomik büyüme oranını göstermektedir.

Bu çalışmada toplam faktör verimliliğinin büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Modelde bağımlı değişken toplam faktör verimliliği, bağımsız değişken ise ekonomik büyümedir. Serilere ait durağanlıklar ikinci nesil panel birim kök testleri ile analiz edilmiştir. Daha sonra modelde birimler arası

---

<sup>2</sup> Avustralya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, İrlanda, İtalya, Japonya, Hollanda, Portekiz, İspanya, İsveç, İngiltere, ABD.



korelasyon, değişen varyans ve otokorelasyon problemi tespit edildiğinden dolayı daha dirençli tahminler veren Parks-Kmenta tahmincisi ile katsayılar belirlenmiştir ve sonuçların tutarlığı ile nedensellik analizi yapılmıştır.

### 3.2. Yöntem ve Sonuçların Değerlendirilmesi

Çalışmada öncelikle yatay kesit bağımlılığı test edilecektir. Yani seride yaşanan bir şokun yatay kesitlerin tümünde aynı derecede etkili olup olmadığı incelenmelidir (Akçay ve Erataş, 2012:12). Eğer yatay kesit bağımlılığı dikkate alınmazsa ulaşılan sonuçlar tutarsız ve dengeden sapmalı olacağından, serilerde yatay kesit bağımlılığının tespiti yapılmalıdır (Koçbülüt ve Altıntaş, 2016:152). Bu yüzden CDLM testiyle yatay kesit bağımlılığı test edilmektedir.

Yatay kesit bağımlılığında olasılık değerlerinin %5'den küçük çıkması durumunda birimler arasında yatay kesit bağımlılığı olduğuna karar verilmektedir (Pesaran, 2008:17).

Tablo 2'de değişkenlere ait yatay kesit bağımlılığı testi yer almaktadır.

**Tablo 2.** Değişkenlere Ait Yatay Kesit Bağımlılığı Testi

	CD Test	Test İstatistiği	Prob.
MFP	CD <sub>LM1</sub> (Breusch-Pagan LM)	619.8006	0.0000
	CD <sub>LM2</sub> (Pesaran scaled LM)	34.48952	0.0000
	CD <sub>LM3</sub> (Pesaran CD)	22.08134	0.0000
	Bias-corrected scaled LM	34.13238	0.0000
GROW	CD <sub>LM1</sub> (Breusch-Pagan LM)	1137.377	0.0000
	CD <sub>LM2</sub> (Pesaran scaled LM)	70.20568	0.0000
	CD <sub>LM3</sub> (Pesaran CD)	32.68782	0.0000
	Bias-corrected scaled LM	69.84854	0.0000

Tablo 2'ye göre tüm CD<sub>LM</sub> testlerinin olasılık değerleri % 5'ten küçük olduğundan toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyüme değişkenleri için paneli oluşturan birimler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu yüzden bir ülkenin toplam faktör verimliliğine gelen bir şok diğer ülkelerin ekonomik büyümesini etkileyebilir ya da bir ülkenin ekonomik büyümesinde oluşacak bir şok o ülkenin ya da diğer ülkelerin toplam faktör verimliliğini etkileyebilmektedir. Çalışmanın daha sonraki

aşamasında yatay kesit bağımlılığını dikkate alan 2. Nesil birim kök testleri kullanılmalıdır. Tablo 3’de CADF birim kök testi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 3.** CADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken Ülkeler	MFP-test istat. (seviye)	GROW-test istat. (seviye)		
Avustralya	-2.4242	-1.9544		
Belçika	-4.4291	-3.0042		
Danimarka	-3.4729	-2.6302		
Finlandiya	-3.0886	-2.5804		
Fransa	-2.3258	-2.7406		
Almanya	-4.7320	-4.9069		
İrlanda	-3.0688	-2.1930		
İtalya	-3.8250	-2.8969		
Japonya	-3.9870	-4.2342		
Hollanda	-3.1371	-2.5183		
Portekiz	-3.5845	-1.9233		
İspanya	-3.3784	-1.8195		
İsveç	-2.8515	-3.8125		
İngiltere	-2.1629	-2.3882		
ABD	-2.3443	-2.2330		
<b>IPS –W istatistiği</b>	İst. -7.03748	Olas. 0.0000	İst. -5.15434	Olas. 0.0000

**Not:** Gecikme uzunluğu SIC kriterine göre belirlenmiştir ve toplam gözlem sayısı 300’dür

Tablo 3’ün sonucuna göre, panelin genelinde, serilerin seviyesinde durağan olduğu görülmektedir. Modelde değişen varyans (heteroskedasite) probleminin gözlenip gözlenmediği ise Tablo 4’deki değişen varyans testi ile sınanmıştır.

**Tablo 4.** Heteroskedasite Testi

Chi-sq	df.	Prob.
304.5307	42	0.0000

Tablo 4’de görüldüğü üzere olasılık değeri 0,05’den küçük olduğu için modelde değişen varyans sorunu bulunmaktadır.

Panel regresyon analizinin öncesinde verilerde otokorelasyon probleminin tespiti için Tablo 5’de otokorelasyon testi sonuçlarına yer verilmiştir.

**Tablo 5. Otokorelasyon Testi**

Lags	LM-Stat	Olasılık
1	11.25851	0.0238

Tablo 5’deki otokorelasyon testi sonucuna göre, modelde birinci mertebeden otokorelasyon vardır.

Modelde birimler arası korelasyon, heteroskedasite ve otokorelasyon varsa Parks-Kmenta, Beck-Katz ve Driscoll-Kraay tahmincileri daha dirençli sonuçlar vermektedir.  $N > T$  ise Driscoll-Kraay tahmincisi daha dirençliyken,  $T > N$  ise Parks-Kmenta tahmincisi daha doğru sonuçlar vermektedir (Tatoğlu, 2013:277). Bu çalışmada  $T > N$  olduğu için heteroskedasite, değişen varyans ve birimler arası korelasyon olduğundan dolayı daha dirençli tahmin verdiğinden dolayı Parks-Kmenta tahmincisi seçilmiştir ve Tablo 6’da bu sonuçlara yer verilmiştir.

**Tablo 6. Parks-Kmenta Tahmincisi**

Parks-Kmenta Regresyon Modeli-Gözlem Sayısı: 330- Grup Sayısı:15						
Wald chi2 (1) =516.36			Prob>chi2 =0.0000			
grow	Katsayı	Stand. Hata	z Değeri	P> z	[95% Güven Aralığı]	
mfp	1.198901	0.0527604	26.72	0.000	1.095493	1.30231
_cons	1.103836	0.0802048	13.76	0.000	0.9466371	1.261034

Tablo 6’da yer alan tahmin sonuçları incelendiğinde 15 OECD ülkesinde 1995-2016 yılları arasındaki veriler kullanılarak oluşturulan modelde yer alan toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyüme değişkenlerinin %95 güven düzeyinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, toplam faktör verimliliğindeki 1 birimlik artış ekonomik büyümeyi 1.19 birim arttırmaktadır. Bu sonuçlara göre model (2) no’lu denklemde gösterilmiştir.

$$\text{GROW} = 1,103 + 1.198 \text{ MFP} \quad (2)$$

Değişkenler arasındaki nedensellik analizi ise Tablo 7'deki nedensellik sonuçlarında verilmiştir.

**Tablo 7.** Nedensellik Analizi

Pairwise Granger Causality Tests			
Sample: 1995 2016			
Lags: 2			
	Gözlem Sayısı	F İstatistiği	Olasılık Değeri
MFP → GROW	300	5.86144	0.0032
GROW → MFP	300	0.59923	0.5499

Yapılan nedensellik analizine göre, %1 anlamlılık düzeyinde toplam faktör verimliliğinden ekonomik büyüme doğru tek yönlü bir nedensel ilişki tespit edilmiştir. Ekonomik büyümeden toplam faktör verimliliğine doğru ise herhangi bir nedensellik tespit edilememiştir. Çıkan bu sonuçlar Parks-Kmenta tahmincisini de doğrulamaktadır.

## SONUÇ

İstikrarlı bir büyüme ve refah artışı için toplam faktör verimliliği kilit bir kavramdır. Toplam faktör verimliliğindeki çalışmalar her ne kadar Abramovitz'e (1956) dayansa da toplam faktör verimliliği deyince ilk akla gelen kişi Solow'dur (1957). Solow artışı olarak kabul edilen emek ve sermayedeki artışla açıklanamayan üretim fazlası toplam faktör verimliliğinin aslını oluşturmaktadır. Türkiye'de son yıllarda emeğin büyüme katkısı azalırken, toplam faktör verimliliğinde artışlar görülmektedir.

Bu çalışmada 15 OECD ülkesinde 1995-2016 dönemleri için toplam faktör verimliliğinin ekonomik büyüme etkisi panel veri analiziyle test edilmiştir. Çalışmada, serilerde yatay kesit bağımlılığı bulunmuştur ve seriler durağan hale getirilirken 2. nesil panel birim kök testleri kullanılmıştır. Daha sonra değişen varyans ve otokorelasyon problemi olup olmadığına bakılmıştır. Ele alınan serilerde yatay kesit bağımlılığı, değişen varyans ve otokorelasyon

olduğu için ve T>N olduğu için regresyon analizinde Parks-Kmenta tahmincisi kullanılmıştır. Sonrasında da regresyon analizinin sonuçlarının güvenilirliği için nedensellik analizi yapılmıştır.

Çalışmanın sonucuna göre, toplam faktör verimliliğinden büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca Parks-Kmenta tahmincisine göre, toplam faktör verimliliğindeki 1 birimlik artış ekonomik büyümeyi 1.19 birim arttırmaktadır. Ülkeler ekonomik büyüme ve üretimi arttırmak için toplam faktör verimliliğine ve teknolojiye daha çok önem vermelidir.

## KAYNAKLAR

- Adak, M. (2009). Total factor productivity and economic growth. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(15), 49-56.
- Akçay, A. Ö. ve Erataş, F. (2012). Cari açık ve ekonomik büyüme ilişkisinin panel nedensellik analizi ekseninde değerlendirilmesi. *Türkiye Ekonomi Kurumu, UEK-TEK 2012 İzmir*, 1-24.
- Aksu, L. (2017). Türkiye’de istihdam, verimlilik ve iktisadi büyüme ilişkilerinin analizi. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 39-94.
- Alakbarov, N., Gündüz, M. ve Erkan, B. (2018). Türkiye’de ekonomik büyümenin belirleyicisi olarak toplam faktör verimliliği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 57, 253-270.
- Ateş, S. (2012). Türkiye imalat sanayinde toplam faktör verimliliği ve uzun dönem büyüme ilişkileri. *Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni 2012/70*, Eylül 2012.
- Baier, S.L., Dwyer, G.P. ve Tamura, R. (2005). How important are capital and total factor productivity for economic growth. *Economic Inquiry*, 44(1), 23-49.
- Bozkurt, E. ve Toktaş, Y. (2018). Büyümenin kaynakları üzerine bir panel veri analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(4), 883-896.
- Çağlar, E. ve Koyuncu, E. (2018). Toplam faktör verimliliği için politika çerçevesi geliştirilmesine destek projesi. *Beyaz Kitap*, 1-112.
- Dar, A. ve Amirkhalkhali, S. (2017). Fiscal policy, total factor productivity and economic growth in advanced economies. *Applied Econometrics and International Development*, 17(2), 5-18.
- Işık, C. (2016). Türkiye’de toplam faktör verimliliği ve ekonomik büyüme ilişkisi. *Verimlilik Dergisi*, 2, 45-56.

- Koçbulut, Ö. ve Altıntaş, H. (2016). İkiz açıklar ve feldstein-horioka hipotezi: oecd ülkeleri üzerine yatay kesit bağımlılığı altında yapısal kırılmalı panel eşbütünleşme analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 48, 145-174.
- Kolsuz, G. ve Yeldan, A.E. (2014). 1980 sonrası Türkiye ekonomisinde büyümenin kaynaklarının ayrıştırılması. *Çalışma ve Toplum*, 1, 49-66.
- Kurt, S. ve Terzi, H. (2007). İmalat Sanayi Dış Ticareti Verimlilik ve Ekonomik Büyüme İlişkisi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21, 25-46.
- Levenko, N., Oja, K. ve Staehr, K. (2017). Total factor productivity growth in central and eastern europe before, during and after the global financial crisis. *Eurosüstem Eesti Pank*, Working Paper Series 8/2017.
- Mousa, W. (2017). Macroeconomic determinants of saudi total factor productivity. *Applied Economics and Finance*, 5(1), 37-44.
- Nachega, J.C. ve Fontaine, T. (2006). Economic growth and total factor productivity in niger. *IMF Working Paper*, WP/06/208, African Department, September 2006.
- Pesaran, M. H. ve Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Saad, W. (2017). Economic growth and total factor productivity in Lebanon. *International Journal of Economics and Finance*, 9(2), 159-171.
- Saleem, H., Shahzad, M., Khan, M.B. ve Khilji, B.A. (2019). Innovation, total factor productivity and economic growth in Pakistan: A Policy Perspective. *Journal of Economic Structures*, 8, 1-18.
- Saygılı, Ş.; Cihan, C. ve Yurtoğlu, H. (2001). Verimlilik ve büyüme: türkiye ekonomisi için ülke karşılaştırmalı bir analiz. *Sayıştay Dergisi*, 43, 23-56.
- Sekkat, K. (2004). Sources of growth in morocco: an empirical analysis in a regional perspective. *Review of Middle East Economics and Finance*, 2(1), 1-17.
- Tatoğlu, F. Yerdelen (2013). *Panel Veri Ekonometrisi* (2. Baskı). İstanbul: Beta Yayınevi.
- TÜSİAD (2011). Türkiye’de büyümenin kısıtları: bir önceliklendirme çalışması. *Yayın No: TÜSİAD-T/2011/11/519*, Kasım 2011,
- Uzay, N. ve Koçak, E. (2018). Ülke risk göstergelerinin toplam faktör verimliliği üzerindeki etkisi: Türkiye üzerine bulgular. *Maliye Dergisi*, 175, 70-95.
- Vergil, H. ve Abasız, T. (2008). Toplam faktör verimliliği, hesaplanması ve büyüme ilişkisi: Collins Bosworth varyans ayrıştırması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(16), 160-188.

Yalçınkaya, Ö., Hüseyini, İ. ve Çelik, A.K. (2017). The impact of total factor productivity on economic growth for developed and emerging countries: a second-generation panel data analysis. *The Journal of Applied Economic Research*, 11(4), 404-417.