



Seçili OECD Ülkelerinde Ar-Ge Teşvikleri ve Endüstri Üretimi İlişkisi¹

Sinan ÇINAR^{2*}, Banu HAS³

Geliş Tarihi/Received Date: 13.04.2022

Kabul Tarihi/Accepted Date: 18.08.2022

Araştırma Makalesi/Research Article

ÖZET

Araştırma ve geliştirme (ar-ge) faaliyetleri ülke ekonomilerinde bilimsel ve teknolojik yeniliklerin temelini oluşturmaktadır. Bundan dolayı araştırma ve geliştirme faaliyetleri son derece önemlidir. Endüstriyel üretim ise ülke ekonomilerinde büyümenin motoru kabul edilen sektörlerden bir tanesidir. Çalışmada seçili OECD ülkeleri için ar-ge vergi teşvik oranları ile ilgili ülkelerin endüstriyel üretimleri arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Çalışmada 2000 ile 2020 yılları arasında seçili OECD ülkelerinde Ar-ge vergi teşvik oranları ile endüstriyel üretim oranları arasında ilişkinin ekonometrik yöntemler aracılığı ile analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Kullanılan yöntem panel eşbütünleşme yöntemidir. Çalışmada 14 OECD ülkesi için analizler gerçekleştirilmiştir. Güncel verilerle ilgili değişkenler kullanılarak OECD ülkelerinde ar-ge vergi teşvik oranları ile endüstri üretimi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma olması yönlerinden literatüre katkı sağlanmaktadır. Yapılan analizler sonucunda seçili OECD ülkelerinde ar-ge vergi teşvik oranlarındaki %1'lik artışın endüstriyel üretimde %0.88'lik artış sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ar-ge / Endüstriyel Üretim / Panel Eşbütünleşme / OECD Ülkeleri

¹ Bu çalışma 26.06.2021 tarihinde gerçekleşen 7. Uluslararası GAP Sosyal Bilimler Kongresinde sunulan 'The Relationship Between R&D Incentives and Industry Production In Selected OECD Countries' çalışmasının geliştirilmiş halidir.

² Doktora öğrencisi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bilim Dalı, Orcid No: 0000-0002-2756-5875

* Sorumlu yazar/Corresponding author

E-mail/e-ileti: sinancinar110@gmail.com

³ Doktora öğrencisi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bilim Dalı, Orcid No: 0000 0001-7693-8490

The Relationship Between R&D Incentives and Industry Production In Selected OECD Countries

ABSTRACT

Research and development activities constitute the basis of scientific and technological innovations in national economies. Therefore, research and development activities are vitally important. Industrial production, on the other hand, is one of the sectors considered as the engine of growth in national economies. In this study, the relationship between the R&D tax incentive rates for selected OECD countries and the industrial production of the relevant countries was analyzed. In the study, it is aimed to analyze the relationship between R&D tax incentive rates and industrial production rates in selected OECD countries between 2000 and 2020 through econometric methods. Panel cointegration method was used within the scope of analysis. In the study, analyzes were carried out for 14 OECD countries. The study contributes to the literature in terms of being a study that examines the relationship between R&D tax incentive rates and industry and production in OECD countries by using variables related to current data. According to the data obtained, 1% increase in R&D tax incentive rates in selected OECD countries resulted in an increase of 0.88% in industrial production.

Keywords: R&D / Industrial Production / Panel Cointegration / OECD Countries

1.GİRİŞ

Tarihsel süreç incelendiğinde, sanayi sektörünün ülkelerin büyümesi ve kalkınması sürecinde son derece önemli bir yer tuttuğu görülmektedir. Sanayi sektörü ve iktisadi büyüme ilişkisi teorik olarak olduğu kadar uygulamalı iktisat alanında da önemli bir konudur. Kaldor'a göre ülkelerin GSYİH'ları ile ülke ekonomisinin önemli bir parçası olan sanayi sektörü arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Kaldor ayrıca sanayi sektörünü ülke ekonomileri için 'büyümenin motoru' olarak görmektedir. Çünkü ülke ekonomisi içerisinde sanayi sektörünün payının artması ve bunun ekonomide yaratacağı dışsallıkların ülkelerin iktisadi büyümelerini artıracaklarını öngörmektedir. Kaldor, ülke ekonomilerinde sanayileşmeye dayalı iktisadi büyüme modeli sayesinde işgücünün, azalan verimler yasası kaynaklı olarak marjinal ürünün ortalama üründen daha düşük olduğu tarım sektöründen sanayi sektörüne doğru geçiş yapacağını, bununla birlikte sanayi sektörü içerisinde işgücü verimliliğinin artış göstereceğini ileri

sürmektedir. Sanayi sektöründe meydana gelen bu olumlu gelişmenin ülkelerin GSYİH'larına pozitif anlamda katkı sağlayacağını ileri sürmektedir (Kaldor, 1968).

Araştırma ve geliştirme (ar-ge) harcamaları ise ülke ekonomilerinde yeni bir ürün elde etmek veya yeni bir üretim teknolojisi geliştirmek amacı ile yapılan harcamalardır veya ilgili araştırma ve geliştirme faaliyetleri kapsamında; yeni ürün, yeni üretim yöntemi, yeni varlıklar ve yeni sistem ve hizmetler sağlamak için yapılması gereken harcama giderlerine karşılık gelmektedir (Öğredik, 2005: 1). Araştırma ve geliştirme faaliyetleri yeni bir ürün veya üretim süreci ortaya koymak için ihtiyaç duyulan bir faaliyet alanıdır. Ülke ekonomilerinde ar-ge harcamaları, önemli bir iktisadi aktör olan firmaların ürettiği ürünlerin kalite ve standartlarını yükseltmek ile birlikte, firmaların maliyetlerini düşürmesi için de önemli bir araç olmaktadır. Ayrıca ar-ge faaliyetleri ile işletmeler ürettikleri nihai mal ve hizmetleri hanehalklarının isteklerine göre üretebilmektedir (İltaş ve Bulut, 2017: 46). Bu durum talep artışı yaratmakta ve ülke ekonomilerine katkı sağlamaktadır. Ar-ge faaliyetleri ile birlikte işletmeler varlıklarını sürdürülebilmekte, mevcut pazar paylarını korumakla birlikte yeni pazarlar elde etmekte, kârını artırarak ülke ekonomilerine katkı sağlamaktadır. Ayrıca dış pazarlarda rekabet üstünlüğü elde etmekte ve böylece ihracat artışı ile birlikte iktisadi büyümeyi teşvik etmektedir. Teknolojik ve üretkenliği artıran yenilikler ülkelerin ekonomik büyüme oranlarını arttırmalarında son derece önemli bir görev üstlenmektedir. Ar-ge harcamalarını artırıcı herhangi bir faaliyet yenilikçiliği artırmakla birlikte; bu süreç ülkelerin iktisadi büyümelerini sağlayabilmeleri adına pozitif sonuçlar doğurmaktadır (Bilbao Osorio ve Rodriguez Pose, 2004: 434). Tüm bu nedenler dolayısıyla ülke ekonomilerinde sanayi sektörünün gelişmesi önemli bir unsur olmakta, sanayi sektörünün gelişmesi için ülke ekonomilerinde ar-ge teşvikleri önemli bir yer tutmaktadır.

Bu çalışmada özgün değişkenler ve modellerle birlikte OECD ülkelerinde endüstriyel üretim oranındaki büyüme ve ar-ge vergi teşvik oranı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada ilgili veri setleri OECD'den alınmış ve 2000-2020 arasındaki endüstriyel üretim oranı ve ar-ge vergi teşvik oranı değişkenleri kullanılmıştır. Çalışma geniş örneklem üzerinden yapılan analiz çerçevesinde, uzun dönemde ülkelerin iktisadi büyüme ve kalkınmaları açısından kilit sektörlerden biri olan sanayi sektörünü geliştirmek için ar-ge faaliyetlerini artırıcı herhangi bir faaliyetin sanayi sektörüne ve dolayısıyla ekonomik büyümeye katkısını ortaya koyması açısından önem arz etmektedir. Literatürde ar-ge faaliyetleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar oldukça yoğunluktadır. Çalışmalar içerisinden ilgili değişkenler arasındaki ilişkinin pozitif olduğu sonucuna ulaşan çalışmalar: Goel ve Ram (1994), Park (1995), Ceo ve Helpman (1995), Luh ve Chang (1997), Griliches (1998), Freire ve Seren

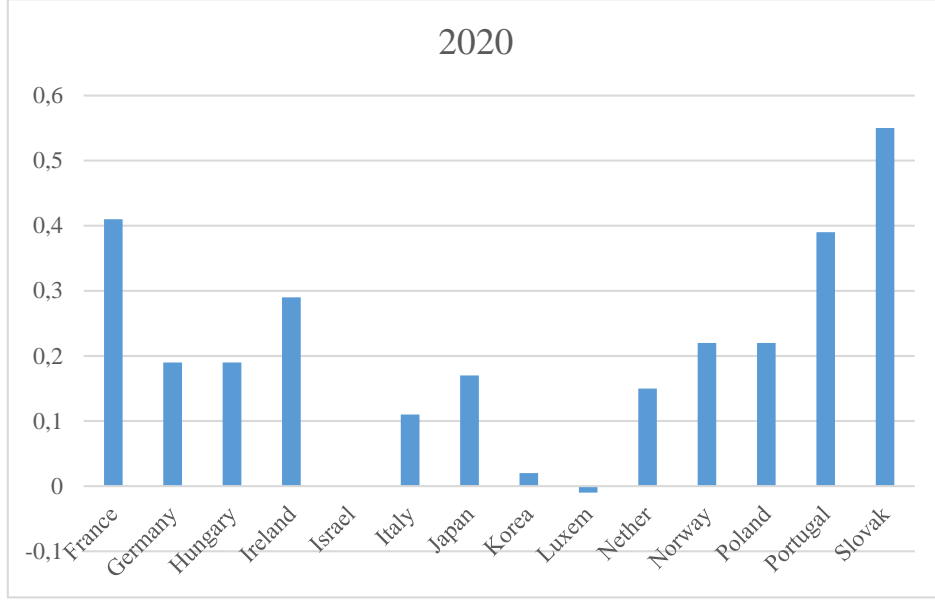
(1999), Guellec ve Van Potteire (2004), Falk (2007), Saraç (2009), Sadraoi ve Zina (2009), Korkmaz (2010), Horwath (2011), Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), Eid (2012), Özcan ve Arı (2014), Gülmez ve Akpolat (2014), Göçer vd., (2014) Ülger ve Durgun (2017), Uçak vd. (2018), Türkmen (2019), Canbay (2020), Dağlı ve Ezanoğlu (2021), Çınar ve Has (2022) çalışmalarıdır. Bununla birlikte ilgili değişkenler arasında ilişki bulunmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar: Aghion ve Howitt (1992), Lichtenberg (1993), Seçilmiş ve Konu (2019) çalışmalarıdır. Görüldüğü gibi literatürde ar-ge faaliyetleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ağırlıklı olarak pozitif olduğu görülmüştür.

Literatür içerisinde yer almakta olan tüm analizler ve farklı sonuçlar çerçevesinde bu çalışmada geniş bir örneklem çerçevesinde ar-ge harcamaları ve endüstri üretimi ilişkisi incelenmektedir. Çalışmada ar-ge ile ekonomik büyümenin motoru olan endüstriyel üretim arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Çalışmanın amacı ilgili değişkenler yardımıyla OECD ülkeleri için en güncel veriler çerçevesinde ar-ge vergi teşvikleri ile endüstri üretimi arasındaki ilişkiyi tespit etmektir. Güncel verilerle geniş bir örneklem çerçevesinde analiz yapılması ve ilgili değişkenler çerçevesinde bu ilişkiyi analiz eden ilk çalışma olması yönünden literatüre katkı sağlamaktadır. Bu çerçevede çalışmada ayrıntılı bir giriş bölümünün ardından ikinci bölümde OECD ülkelerinde ar-ge vergi teşvik oranları, üçüncü bölümde veri model ve yöntem, dördüncü bölümde bulgular ve bulguların değerlendirilmesi, beşinci bölümde sonuç bölümü yer almaktadır.

2. OECD ÜLKELERİNDE AR-GE VERGİ TEŞVİK ORANLARI

OECD ülkelerinin arasında yer alan birçok ülkede ar-ge faaliyetleri önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Ar-ge faaliyetlerini destekleyici faaliyetler de bu çerçevede son derece önemlidir. Ar-ge faaliyetleri yalnızca kamu sektörü ve özel sektörün gerçekleştirmesi gereken faaliyet değil; özel sektör ve kamu kesiminin birlikte, gerekirse işbirliği çerçevesinde katkı sağlaması gereken faaliyet olarak karşımıza çıkmaktadır (Çınar ve Has, 2022: 3). Bununla birlikte 2000 ile 2020 yılları arasında ilgili ülkelerde ar-ge vergi teşvik oranlarında genel anlamda dalgalanmalar yaşanmıştır. İlgili yıllar arasında genel olarak artış yaşansa da gerek iç gerekse dış kaynaklı olarak iktisadi konjonktür gereği bazı dönemlerde azalmalar yaşanmıştır. 2020 yılında ilgili OECD ülkelerinde bir önceki yıla göre gerçekleşen ar-ge vergi teşvik oranlarındaki yüzdelerik değişim Grafik 1’de yer almaktadır:

Grafik 1. 2020 yılında ülkelerde ar-ge vergi teşvik oranları (%)



Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur. Veriler OECD'den elde edilmiştir.

2020 yılında ar-ge vergi teşvikleri incelendiğinde bir önceki yıla göre en büyük artış Slovakya'da gerçekleşmiştir. Slovakya'da 2020 yılında ar-ge vergi teşvik oranındaki artış 0,55'tir. Slovakya'nın ardından en yüksek artış Fransa'da gerçekleşmiş ve 0,41 olarak vuku bulmuştur. Ardından Fransa'yı 0,39 ile Portekiz takip etmiş, bu ülkelerin ardından sırasıyla 0,29 ile İrlanda, 0,22 ile Norveç ve Polonya, 0,19 ile Almanya ve Macaristan, 0,17 ile Japonya, 0,15 ile Hollanda, 0,11 ile İtalya gelmiştir. İsrail'de 2020 yılında bir önceki yıla göre herhangi bir değişiklik meydana gelmemiş Lüksemburg ekonomisinde ise ar-ge vergi teşvik oranı bir önceki yıla göre 0,01 azalma göstermiştir.

3. VERİ, MODEL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, endüstriyel üretim oranı ve ar-ge vergi teşvik oranı arasındaki ilişkiyi seçili OECD ülkeleri için analiz etmektir. Bu çerçevede, çalışmada panel eşbütünleşme yöntemi kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışma, 2000 ile 2020 yılları arasında kapsamaktadır. Modelde kullanılan değişkenler ve açıklamaları şöyledir:

Tablo 1. Model değişkenleri

Değişkenler	Açıklama
Bağımlı Değişken (indpro)	Endüstriyel üretim oranı (%)
Bağımsız değişken (taxsub)	Büyük ölçekli firmalar için AR-GE harcamalarında vergi teşvik oranı (%)

Modelde bağımlı değişken indpro; endüstriyel üretim oranını ifade ederken, bağımsız değişken taxsub; ülke ekonomisinde büyük ölçekli firmalar için ar-ge harcamalarında vergi teşvik oranını ifade etmektedir. Model içerisinde t=21 zaman boyutu T=294 gözlem değeri ve 14 ülke için analizler gerçekleştirilmiştir. Analizi gerçekleştirilen ülkeler şu şekildedir:

Tablo 2. Analiz edilen ülkeler

1.	Fransa	8.	Kore
2.	Almanya	9.	Lüksemburg
3.	Macaristan	10.	Hollanda
4.	İrlanda	11.	Norveç
5.	İsrail	12.	Polonya
6.	İtalya	13.	Portekiz
7.	Japonya	14.	Slovakya

Modelin fonksiyonel gösterimi şu şekildedir:

$$\text{indproit} = f(\text{taxsubit}) \quad (1)$$

Analizi gerçekleştirilen panel veri modelinin ekonometrik model olarak ifade edilişi şu şekildedir:

$$\text{indproit} = \alpha_0i + \alpha_1\text{taxsubit} + \text{uit} \quad (2)$$

Panel veri analizlerinde, zaman serisi analizlerinde olduğu gibi ilk olarak serilerin durağanlık testlerinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Panel veri analizlerinde analizi gerçekleştirilen serilerin durağan olması durumu tahmin edicilerin anlamlı sonuçlar vermesi açısından son derece önemlidir. Literatürde panel veri için serilerin durağan olup olmadıklarının analizinin gerçekleştirildiği testlerden bir tanesi de LM, Pesaran, Shin (2003) birim kök testidir. Model içerisinde bireysel etkileri barındırmakla beraber zaman trendi barındırmamaktadır.

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \rho_i y_{i,t-1} + \sum_{z=1}^{p_i} \beta_{i,z} \Delta y_{i,t-z} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Analizde boş hipotez tüm $i = 1, 2, 3, \dots, N$ değerlerinde geçerli olmak üzere boş hipotez $H_0 = \rho_i = 0$ iken, alternatif hipotez ise $i = 1, 2, 3, \dots, N$ tüm değerler için $H_1 = \rho_i < 0$ olarak ifade edilmektedir. Alternatif hipotez serilerinin bazılarının birim köke sahip olmasına izin vermektedir. LM, Pesaran ve Shin (1997, 2003) testi genişletilmiş Dickey-Fuller istatistiklerine dayandırılarak oluşturulmuştur.

Birim kök testleri uygulandıktan sonra analizi gerçekleştirilen seriler arasında uzun dönemli bir ilişki bulunup bulunmadığının tespitinin yapılması amacı ile panel veriler için literatürde kullanılan testlerden bir tanesi de Pedroni eşbütünleşme testidir. Pedroni, seriler

arasında eşbütünleşme bulunup bulunmadığının analizi için heterojenliğe izin veren bir yöntem oluşturmuştur (Asteriou ve Hall, 2007: 373). Pedroni eşbütünleşme testi sabit ve dinamik etkilerin panelin kesitleri arasında farklı olarak gerçekleşmesine ve buna ek olarak alternatif hipotezi eşbütünsel vektörlerin panel kesitleri arasında farklı bir biçimde oluşmasına da izin vermektedir (Güvenek ve Alptekin, 2010: 181). Pedroni eşbütünleşme testleri birden fazla olarak açıklayıcı değişkene de izin vermektedir. Buna ek olarak panel kesit verileri arasında mevcut hataların heterojen olarak oluşmasına izin veren bir test olarak karşımıza çıkmaktadır. Pedroni eşbütünleşme testi analizi gerçekleştirmek için toplamda yedi tane test istatistiği ortaya koymuştur. Sınıflandırma yapılırsa bu yedi testin dört tanesi; panel-v, parametrik olmayan panel t, parametrik olan panel t ve panel p grup içi istatistiklerdir. Diğer üçü ise; grup p, parametrik olan grup t ve parametrik olmayan grup t istatistiklerinden oluşmaktadır. Bunlar ise gruplar arası istatistiklerdir. Pedroni testinde boş hipotez $H_0 = \text{Bütün } i\text{'leri için eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır}$. Alternatif hipotez $H_1 = \text{Bütün } i\text{'ler için eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır, şeklinde tanımlanmaktadır}$. Analizlerde panel v istatistiği büyük ve pozitif değer aldığı ve diğer istatistikler büyük ve negatif değerler alırsa, boş hipotez reddedilir ve eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır, sonucuna ulaşılmaktadır. Pedroni eşbütünleşme testi Kao'nun eşbütünleşme testinden kesit varsayım trendi ve bununla birlikte eşbütünleşmenin bulunmadığı sıfır hipotezleri bağlamında ayrılmaktadır. Pedroni eşbütünleşme testi yaklaşımı Kao'nun yaklaşımına göre bazı olumlu özelliklere sahiptir (Yardımcıoğlu ve Gülmez, 2013: 129). Kao'nun yaklaşımında boş hipotez $H_0 = \text{Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmamaktadır}$. Alternatif hipotez $H_1 = \text{Seriler arasında eşbütünleşik ilişki bulunmaktadır, şeklinde ortaya konulmuştur}$.

4. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapılan analizde ilk olarak serilerin durağan olup olmadıklarının tespitinin yapılabilmesi için birim kök testi gerçekleştirilmiştir. Yapılan LM, Pesaran ve Shin birim kök testine ilişkin sonuçlar Tablo 1'de yer almaktadır:

Tablo 3. LM, Pesaran ve Shin birim kök testi sonuçları

Im, Pesaran and Shin W-Stat		I(0)	I(1)
Indpro	İstatistik	0.8987	1.6810
	ProbDeğeri**	0.1844	0.0464
Taxsub	İstatistik	0.8260	2.7884
	Prob Değeri**	0.2044	0.0026

** Olasılıklar 3 gecikme alınarak ve asimptotik normallik varsayılarak hesaplanmıştır.

Yukarıda serilerin düzey değerlerde ve birinci farklarda sabit ve trend içeren birim kök testi sonuçları yer almaktadır. Görüldüğü üzere seriler düzey değerlerde birim kök içermektedir. Serilerin birinci farkı alındığında ise seriler %5 anlamlılık düzeyine göre durağan hale gelmektedir. Dolayısıyla, birinci farklar alındığında serilerde birim kök probleminin ortadan kalktığı görülmektedir. Seriler aynı derecede durağan olduğundan sahte regresyon oluşma ihtimali ortadan kalkmıştır. Birim kök testlerinin ardından bir sonraki aşamada optimal gecikme uzunluğunun tespit edilebilmesi amacı ile VAR modeli kurulmuştur. Kurulan VAR modelinden hareketle gecikme kriterlerine ilişkin değerler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 4. Gecikme kriterine ilişkin değerler

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	625.0392	NA	0.925714	5.598564	5.629025	5.610860
1	-340.5847	561.2897	0.075680*	3.094506*	3.185889*	3.131393*
2	-338.8157	3.458988	0.077203	3.114426	3.266731	3.175904
3	-336.5250	4.438216	0.078393	3.129687	3.342915	3.215757
4	-329.7963	12.91660*	0.076509	3.105324	3.379475	3.215985
5	-329.6788	0.223570	0.079214	3.139989	3.475062	3.275241

Optimal gecikme kriterinin seçimi için literatürde genel olarak Akaike (AIC) kriteri ele alınmaktadır. AIC kriteri göz önünde bulundurularak optimal gecikme değerinin 1 olduğu tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra panel eşbütünleşme testleri uygulanmıştır.

Tablo 5. Pedroni eşbütünleşme testi sonuçları

Alternatif Hipotez: Ortak AR Katsayısı (boyutlar içinde)				
	Weighted			
	İstatistik	Prob. Değeri	İstatistik	Prob. Değeri
Panel v-İstatistiği	-1.076779	0.8592	-1.124842	0.8697
Panel rho-İstatistiği	-6.526760	0.0000	-6.677826	0.0000
Panel PP-İstatistiği	-11.23597	0.0000	-11.30054	0.0000
Panel ADF-İstatistiği	-8.756542	0.0000	-8.840262	0.0000
Alternative hypothesis: individual AR coefs. (boyutlar arasında)				
	İstatistik	Prob. Değeri		
Grup rho-İstatistiği	-5.164613	0.0000		
Grup PP-İstatistiği	-17.30913	0.0000		
GrupADF-İstatistiği	-9.329317	0.0000		

Tablo 3’te yer alan prob değerleri incelendiğinde, Pedroni’nin geliştirdiği 6 istatistik değeri için “ $H_0 =$ Değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi yoktur.” temel hipotezi reddedilirken, “ $H_1 =$ Değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi mevcuttur.” alternatif hipotezi kabul edilmektedir. Buna göre, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 6. Kao eşbütünleşme testi sonuçları

	t-İstatistiği	Prob. Değeri
ADF	-1.706969	0.0439
Residual varyans	58.45616	
HAC varyans	8.502778	

Ayrıca bir diğer eşbütünleşme testi olan Kao eşbütünleşme testine göre, ADF olasılık değerinin yorumlanması için %5 anlamlılık seviyesi dikkate alınmıştır. Olasılık değeri $0.0439 < 0.05$ olduğundan, “ $H_0 =$ Eşbütünleşme ilişkisi yoktur” temel hipotezi reddedilmekte ve “ $H_1 =$ Eşbütünleşme ilişkisi bulunmaktadır.” alternatif hipotezi kabul edilmiştir. %5 anlamlılık seviyesinde değişkenler arasında uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Pedroni ve Kao eşbütünleşme testi bulgularına göre, OECD ülkelerinde endüstriyel üretim ve ar-ge harcamaları vergi teşvik oranları arasında uzun dönemli bir ilişki bulunmaktadır.

Tablo 7. FMOLS yöntemi ile uzun dönem katsayı tahmini

Değişken	Katsayı	Std. Hata	t-İstatistiği	Prob. Değeri
TAXSUB	0.888877	0.066299	13.40717	0.0000

Eşbütünleşme ilişkisinin tespitinin ardından kurulan modelde değişkenler için uzun dönem katsayı tahmini yapılmıştır. Uzun dönem katsayı tahminlemesi için FMOLS yöntemi tercih edilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde ar-ge vergi teşvik oranında meydana gelen %1’lik artışın endüstriyel üretimi %0.88 artırdığı görülmektedir. İlgili katsayı %1’e göre istatistiki olarak anlamlıdır. Modelde, ar-ge vergi teşvik oranında meydana gelen artış endüstriyel üretimi pozitif olarak etkilemektedir. Analiz sonucunda değişkenler arasında uzun dönem ilişki tespit edilmiş ve katsayıların işareti teorik beklentiyle uyumlu ve pozitif olarak elde edilmiştir.

5. SONUÇ

Ar-ge faaliyetleri ülke ekonomileri için oldukça önemlidir. Ülke ekonomisinde meydana gelen bilimsel ve teknolojik yeniliklerin temelini ar-ge faaliyetleri oluşturmaktadır. Bilimsel ve teknolojik yenilikler ülkelerde yeni ürün veya yeni üretim metodları ortaya çıkarmaktadır. Yeni ürün ve yeni üretim metodları ülkelere son derece önemli avantajlar kazandırmaktadır; endüstrilerde maliyetlerin düşmesine yardımcı olmakta, firmaların, dolayısıyla ülke ekonomilerinin rekabet üstünlüğü elde etmesini sağlamakla birlikte işgücü verimliliğini de yükselten unsurlar olabilmektedir. Ar-ge faaliyetlerinin yarattığı avantajlarla birlikte endüstri içerisinde maliyet düşüşü veya işgücü verimliliğinde artış yaşanmakta bu durum endüstri üretimine de pozitif katkılar sağlamaktadır. Endüstri bir ekonominin büyüme

lokomotifdir. Dolayısıyla endüstri üretiminde meydana gelen artış ekonomi büyüme oranlarını da artıracaktır. Ar-ge faaliyetleri için yapılan harcamalarda en yüksek payın genellikle gelişmiş ülkelerde olduğu görülmektedir. Ülkelerin Ar-ge faaliyetlerine ayırdıkları kaynaklar artış gösterdiğinde; endüstride maliyet düşüşü ve verimlilik artışı sağlanmakta ve böylece ekonomik büyüme oranları da artmaktadır. Ancak ar-ge faaliyetleri şirketler için son derece önemli maliyetlerdir. Her Ar-ge faaliyeti istenen bir nihai sonuç ortaya koymamaktadır. Dolayısıyla işletmeler için hem bir maliyet unsuru olmakta hem de risk oluşturmaktadır. Şirketler AR-GE faaliyetleri sonucunda nihai bir sonuca ulaşmadığında bu durum maliyetler açısından işletmeleri zor durumda bırakabilmektedir. Bundan dolayı ar-ge faaliyetleri destekleyici unsurlar son derece önemlidir. Bu çerçevede ülkeler ar-ge faaliyetlerini destekleyici unsurlara önem vermektedir. Ar-ge vergi teşviği de bu kapsamda ar-ge faaliyetleri destekleyici unsurlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu anlamda ülke ekonomisi içerisinde ar-ge faaliyetlerini artırmak, ar-ge faaliyetlerinin artması için teşvikler ve sübvansiyonlar uygulamak ülkeler için zaruridir.

Bu çalışmada seçili OECD ülkeleri için ar-ge vergi teşvik oranları ile endüstriyel üretimleri arasındaki ilişkisi analiz edilmiştir. Çalışmada 14 OECD ülkesi, t=21 zaman boyutu ve 294 gözlem değeri bulunmaktadır. Çalışma 2000 ile 2020 yılları arasında kapsamaktadır. Yapılan analizler sonucunda ar-ge vergi teşvik oranlarındaki %1'lik artışın, endüstri üretimini %0,88 artırdığı tespit edilmiştir. Çalışmada ilgili literatürde ar-ge faaliyetleri ile endüstriyel üretim dolayısıyla iktisadi büyüme arasında pozitif bir ilişki tespit edilmesi dolayısıyla; Goel ve Ram (1994), Park (1995), Ceo ve Helpman (1995), Luh ve Chang (1997), Griliches (1998), Freire ve Seren (1999), Guellec ve Van Potteire (2004), Falk (2007), Saraç (2009), Sadraoi ve Zina (2009), Korkmaz (2010), Horwath (2011), Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012), Eid (2012), Özcan ve Arı (2014), Göçer vd., (2014), Gülmez ve Akpolat (2014), Ülger ve Durgun (2017), Uçak vd. (2018), Türkmen (2019), Canbay (2020), Dağlı ve Ezanoğlu (2021), Çınar ve Has (2022) çalışmalarını destekler niteliktedir. Ar-ge vergi teşvik oranlarındaki artış endüstriyel üretimi pozitif etkilemektedir. Ülkelerde ar-ge faaliyetlerini teşvik etmek, endüstri üretimini artırmıştır. Sanayi sektörünün payı ülke ekonomilerinde yadsınamaz düzeydedir. Dolayısıyla ar-ge faaliyetlerini artırıcı çalışmalar endüstri üretimini artırmakla birlikte ekonomik büyümeye katkı sağlamış olmaktadır. Ar-ge faaliyetlerine yönelik yapılan teşvik ve sübvansiyonların ülkelere endüstriyel üretim konusunda avantajlar sağladığı yapılan analizler sonucunda ortaya konulmuştur.

Ülke sayısının 14 ile sınırlı tutulması ve modelin bir bağımlı, bir bağımsız iki değişkenden oluşması çalışmanın kısıtlarıdır. Modelin kısıtları daha sonra gerçekleştirilecek çalışmalara motivasyon teşkil edebilir.

KAYNAKÇA

Asteriou, D., & Hall S. G. (2007). *Applied econometrics: A modern approach using E-views and microfit revisited edition*. Palgrave Macmillan.

Bilbao-Osorio, B., & Rodriguez Pose, A. (2004). From R&D to innovation and economic growth in the EU. *Growth and Change*, 35(4), 434-455.

Canbay, Ş. (2020). Investigating the effect of Turkey's high-tech exports on the economic growth using the structural break ARDL bounds testing. *Electronic Journal of Social Sciences*, 19(74), 865-878.

Ceo, D. T., & Helpman, E. (1995). International R&D spillovers. *European Economic Review*, 39 (5), 859-887.

Çınar, S. & Has, B. (2022) Türkiye ve seçili Asya ülkelerinde 2000 sonrası ar-ge yoğunluğu ve ekonomik büyüme ilişkisi: nedensellik analizi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 9(3), 1-16.

Dağlı, İ., & Ezanoğlu, Z. (2021). Ar-ge, patent ve ileri teknoloji ihracatının ekonomik büyümeye etkileri: OECD ülkeleri için dinamik panel veri analizi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırması Dergisi*, 10 (1), 438-460.

Eid, A. (2012). Higher education R&D and productivity growth: An empirical study on high income OECD countries. *Education Economics*, 20 (1), 53-68.

Falk, M. (2007). R&D spending in the high-tech sector and economic growth. *Research in Economics*, 61, 140-147

Freire-Seren, M. J. (1999). Aggregate R&D expenditure and endogenous economic growth. UFAE and IAE Working Papers, No: WP 436-99.

Goel, R. K., & Ram, R. (1994). Research and development expenditures and economic growth: A cross-country study. *Economic Development and Cultural Change*, 42 (2), 403-411.

Güvenek, B., & Alptekin, V. (2010). Enerji tüketimi ve büyüme ilişkisi: OECD ülkelerine ilişkin bir panel veri analizi. *Enerji, Piyasa ve Düzenleme*, 1 (2), 172-193.

Griliches, Z. (1998). R&D and productivity: The econometric evidence. *National Bureau of Economic Research*, 251-268

Guellec, D., & Potteire, B. (2004). From R&D to productivity growth: Do the institutional setting and the sources of funds of r&d matter? *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 66 (3), 353-378.

Gülmez, A., & Akpolat, A. G. (2014). Ar-Ge, inovasyon ve ekonomik büyüme: Türkiye ve AB örneği için dinamik panel veri analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 1-17.

Gülmez, A., & Yardımcıoğlu, F. (2012). OECD ülkelerinde ar-ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: panel eşbütünleşme ve panel nedensellik analizi (1990-2010). *Maliye Dergisi*, 163(1), 335-353.

Göçer, İ, Kutbay, H., Gerede, C., & Aslan, R. (2014). Vergi teşviklerinin ar-ge ve inovasyona etkisi: panel eşbütünleşme ve nedensellik analizi. *Maliye Dergisi*, 167: 163-183.

Horvath, R. (2011). Research & development and growth: a bayesian model averaging analysis. *Economic Modelling*, 28(6), 2669-2673.

İltaş, Y., & Bulut, Ü. (2017). Türkiye'de ar-ge harcamaları ile net satış hasılatı arasındaki ilişki: bootstrap panel nedensellik testinden kanıtlar. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 49, 45-58

Kaldor, N. (1968). Productivity and growth in manufacturing industry: a reply, *Economica*, November.

Korkmaz, S. (2010). Türkiye’de ar-ge yatırımları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin VAR modeli ile analizi. *Journal of Yaşar University*, 20(5), 3320-3330.

Lichtenberg, F. R. (1993). R&D investment and international productivity differences. NBER Working Paper Series, W4161.

Lim, K. S., Pesaran, M. H. & Shin, Y. (2003). Testin for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, 115, 53-74.

Luh, Y., & Chang, S. K. (1997). Building the dynamic linkages between R&D and productivity growth. *Journal of Asian Economics*, 8(4), 525-545.

Öğredik, G. (2005). Araştırma geliştirme harcamalarının gider veya maliyet olarak ticari kazancın tespitinde dikkate alınacağı dönem. *Lebib Yalkın Mevzuat Dergisi*, Temmuz, 1-16.

Özcan, B., & Arı, A. (2014). Araştırma-geliştirme harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisi: panel veri analizi. *Maliye Dergisi*, 166(1), 39-55.

Park, W. G. (1995). International R&D spillovers and OECD economic growth. *Economic Inquir*, 33 (4), 571-591.

Pedroni, P. (2000). Fully-modified OLS for heterogeneous cointegrated panels. *Advances in Econometrics*, 15, 93-120.

Philippe, A., & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica Journal of The Econometric Society*, 60(2), 323-351.

Sadraoui, T., & Zina, N. B. (2009). A dynamic panel data analysis for R&D cooperation and economic growth. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 5(4), 218-233.

Saraç, B. T. (2009). Araştırma-geliştirme harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: panel veri analizi, EconAnadolu 2009: Anadolu International Conference in Economics, June 17-19, 2009, Eskişehir, Turkey.

Seçilmiş, N., & Konu, A. (2019). OECD ülkelerinde ar-ge teşvikleri ve inovasyon ilişkisi üzerine ampirik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (2), 686-702. DOI: 10.33437/ksusbd.533175.

Uçak, S., Kuvat, Ö., & Aytakin, A. G. (2018). Türkiye’de arge harcamaları-büyüme ilişkisi: ARDL yöntemi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 129-159.

Ülger, Ö., & Durgun, Ö. (2017). Seçilmiş OECD ülkelerinde ar-ge harcamalarının büyüme üzerine etkileri. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(4), 105-130.

Sylwester, K. (2001). R&D and economic growth. *Knowledge, Technology, & Policy*, 13(4), 71-84.

Türkmen, S. (2019). Seçilmiş OECD ülkelerinde ar-ge ve ekonomik büyüme: panel eşbütünleşme yaklaşımından yeni kanıtlar. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 14(2), 1-13.

Yardımcıoğlu, F., & Gülmez, A. (2013). OPEC ülkelerinde hollanda hastalığı: petrol fiyatları ve ekonomik büyüme ilişkisinin ekonometrik bir analizi. *Sosyoekonomi*, 117-140.