



Türkiye’de Araştırma Geliştirme Harcamaları ile Ekonomik Büyüme İlişkisi Üzerine Ampirik Bir Çalışma

An Empirical Study on The Relationship of Research Development Expenditures and Economic Growth in Turkey

Bünyamin Demirgil¹

¹ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, Sivas/Türkiye, bdemirgil@cumhuriyet.edu.tr

ÖZET

Ekonomik büyümenin sağlanmasında kilit bir rol oynayan araştırma geliştirme harcamalarının önemi 1980 yıllardan sonra popüler hale gelen içsel büyüme modelleri ile ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda çalışmada araştırma geliştirme harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki uzun dönemli ilişki Türkiye’nin 1990-2019 dönemi için sınır (ARDL) testi ile incelenmiştir. Test sonucunda söz konusu değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünlük ilişkisinin olduğu ve araştırma geliştirme harcamalarının ekonomik büyümeye olumlu katkı sunduğu yönünde bulgular elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Araştırma Geliştirme Harcamaları, Ekonomik Büyüme, Türkiye, Eşbütünlük Testi

ABSTRACT

The importance of research and development expenditures, which play a key role in ensuring economic growth, emerged with the endogenous growth models that became popular after the 1980s. In this context, in this study, the long-term relationship between research and development expenditures and economic growth was examined with the border (ARDL) test for Turkey's 1990-2019 period. As a result of the test, it was found that there is a long-term cointegration relationship between the variables in question and that research and development expenditures make a positive contribution to economic growth.

Keywords: Research Development Expenditures, Economic Growth, Turkey, Cointegration Test

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi

Başvuru Tarihi: 31 Ekim 2021

Kabul Tarihi: 5 Kasım 2021

Makale Türü

Araştırma Makalesi

ARTICLE INFOS

Article History

Received: December 31, 2021

Accepted: November 5, 2021

Article Type

Research Article

1. Giriş

Kapitalist iktisadi sistemin en önemli unsuru, firmaların serbest piyasa şartları altında daima rekabet güçlerini artırma gereksinimi hissetmeleridir. Bu durum ise firmaların pazar paylarını artırmak için mal ve hizmet içeriğinde ve/veya üretim süreçlerinde teknolojik yeniliklere daima açık olmalarını zorunlu kılmaktadır. Güçlü bir piyasa yapısında doğal olarak firmalar Ar-Ge harcamalarını artırarak piyasadaki konumlarını daha da güçlendirme çabasında olacaklardır. Solow-Swan(Neoklasik) büyüme teorisinde ise bir ekonomide çıktı düzeyini belirleyen emek (L) ve sermaye (K) unsurlarının yanı sıra teknolojik yenilik(A) dışsal bir unsur olarak yer almakta ve model içerisinde açıklanmamaktadır. Büyüme modeline teknolojik ilerlemenin içsel bir unsur olarak modele dâhil edilmesinin kuramsal geçmiş Schumpeter (1942) çalışması ile başladığı görülmektedir. Çalışmada ekonomik büyümenin temel dinamiklerinden biri olarak firmaların yaratıcı yıkıma yol açacak teknolojik gelişmeleri başlatmaları sürecinin olduğunu ifade etmektedir. Her ne kadar teknolojik ilerlemenin büyüme teorisi içerisinde içsel bir unsur olarak

yer alması için ilk düşünsel temel Schumpeter ile başlamışsa da 1980’lerin ortalarına kadar hâkim büyüme teorisi Solow (1956) ve Swan (1956) çalışmalarına dayanan ve teknolojik ilerlemenin model içerisinde açıklanmadığı ve dışsal olarak yer aldığı teorik düşünce hâkim büyüme teorisini oluşturmaktadır.

1980’lerin ortalarından itibaren önce Romer (1986) çalışması ile Arrow’un yaparak öğrenme modelinin büyüme modeline eklenmesi ile büyümenin yeni belirleyicisinin teknolojik ilerleme olduğunu formel bir biçimde ortaya koymuştur. Lucas (1988) çalışmada da teknolojik ilerlemeyi büyümenin belirleyicisi olarak formel yapıda içsel bir değişken olarak açıklamaya çalışmıştır. Teknolojik ilerlemenin firmalar için olağan bir süreç halinde işlemesi için Ar-Ge harcamalarını artırmaları gerekmektedir. Buna göre Ar-Ge harcamalarındaki artış yatırımların etkinliğini artırması başka bir deyişle kar maksimizasyonunu hedefleyen firmaların bu hedefe ulaşabilmeleri için Ar-Ge faaliyetleri için bir güç haline gelmektedir. Bu durum açıkça Ar-Ge harcamalarının yeni yatırımlar vasıtasıyla

ekonomik büyümeye kaynaklık etmesini sağlamaktadır (Jones, 1995:759).

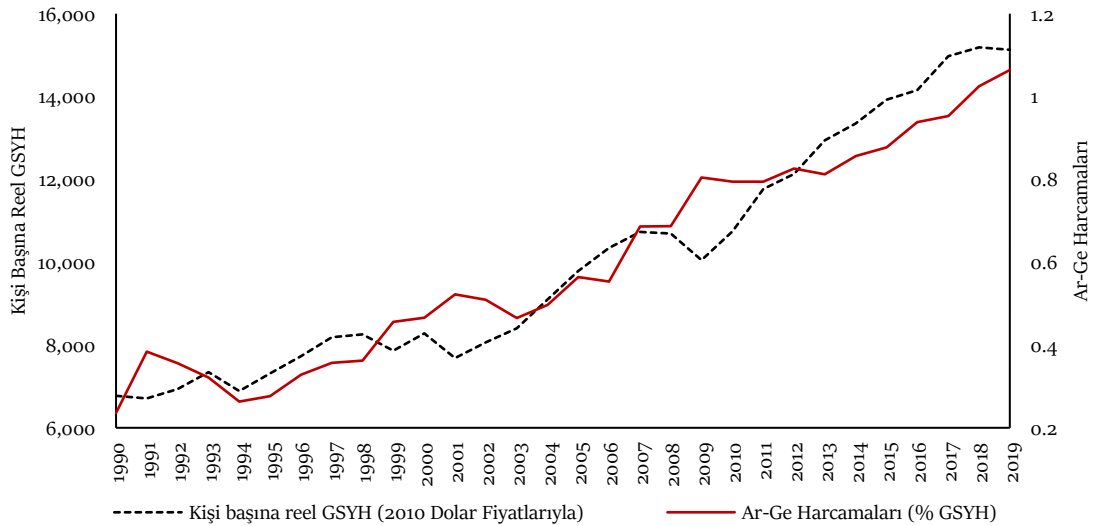
Romer (1990), Grossman ve Helpman (1991) ve Aghion ve Howitt (1992) tarafından geliştirilen Ar-Ge harcamaları ekonomik büyüme ilişkisinin silitize edildiği olgular ile Solow (1956) ve Swan (1956) çalışması ile Neoklasik büyüme modelinin dışsal bir değişken olarak belirlediği teknolojik gelişmeyi model içerisinde dâhil ederek açıklamaya çalışmaları alternatif büyüme modelleri ya da içsel büyüme modelleri ile iktisadi büyüme teorisine yeni bir boyut kazandırmıştır.

İçsel büyüme modelleri ile iktisadi büyüme teorisinin gelişmiş ülke ekonomileri ile az gelişmiş ekonomiler arasındaki iktisadi gelişmişlik farkının nedenleri üzerine araştırma hipotezinde fiziki sermayenin öneminin görece fazla olmadığı yönündeki temel savlarını teknolojik ilerlemenin ekonomik büyümenin asıl itici gücü olduğunu savunmuşlardır (Taban ve Şengür, 2014). Gelişmiş ülke ekonomileri ile az gelişmiş ülkelerde temel yapı farklılığı az gelişmiş ülkelerde ucuz işgücüne bağlı olarak emek yoğun üretim modellerini gerektiren

mal ve hizmetlerin üretilmesinde uluslararası rekabette avantajlı konumda olmalarını sağlamaktadır. Bu durum iktisadi gelişim sürecinde ülke ekonomileri az gelişmiş ülkelere gelişmekte olan ülke grubuna çıkarmaktadır. Bu noktada gelişmekte olan ülkeler teknolojik ve bilimsel ilerlemeyi sağlayacak kurumsal yapıları oluşturamaması durumunda bu ülkeleri gelişmiş ekonomi seviyesine çıkartacak teknoloji yoğun mal ve hizmetlerin üretilmesi ve pazarlanmasında uluslararası rekabette dezavantajlı konuma getirecektir. Bunun sonucunda ekonomik büyüme yavaşlayacak ve bu ülkeler orta gelir tuzağına düşmüş olacaktırlar. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin orta gelir tuzağından kurtulabilmesi için bilimsel ve teknolojik ilerlemenin kurumsal yapısının tesis edebilmesi gerekmektedir. Bununla beraber ortaya çıkan Ar-Ge faaliyetlerindeki niceliksel ve niteliksel artış toplam faktör verimliliğin artmasına, katma değeri yüksek mal ve hizmetlerin üretilmesine olanak sağlayacaktır. Bu durumda uluslararası rekabet gücünün artması ile uyarılmış talebin teknoloji yoğun yatırımların artmasına ve böylece ekonomik büyümeyi artırıcı bir süreci oluşturacaktır (Alper, 2017: 19)

Grafik 1

Ar-Ge Harcamaları ve Kişi başına Reel GSYH Grafiği (1990-2019)



Kaynak: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicator>

Grafik 1 Türkiye'de 1990-2019 döneminde kişi başına reel GSYH (2010 \$ fiyatlarıyla) ile Ar-Ge harcamalarının GSYH'ya yüzdelik oranını göstermektedir. 1990 yılında Ar-Ge harcamaları GSYH'ya oranı yaklaşık %0,23 iken 2019 yılı itibarıyla bu oran yaklaşık %1,06 oranında olduğu görülmektedir. Bu dönem içerisinde Ar-Ge harcamalarının GSYH'ya oranının ortalama artış hızı %15'tir. 1990-2019 yılları arasında 1990'lar, 2000'ler ve 2010'lar ortalama artış hızı sırasıyla; %19,32, %17,25 ve %13,40 olmaktadır. Ar-Ge harcamalarındaki ortalama artış hızının her on yıllık dönem içerisinde istikrarlı bir azalmanın meydana geldiği ve son on yılda da dönem ortalamasının altında kaldığı görülmektedir. Aynı zamanda grafik üzerinden de görüleceği üzere büyüme ile Ar-Ge harcamaları arasında güçlü bir ilişkinin varlığı görülmektedir. Ancak 2019 yılı itibarıyla Türkiye'nin toplam harcama içerisinde Ar-Ge harcamalarının payının dönem ortalamasının %0,6 olmasına karşılık, OECD'nin aynı dönemde toplam harcama içerisinde Ar-Ge harcamalarının payının dönem ortalamasının %2,15 ile Türkiye ortalamasının üç katından fazla olduğu görülmektedir (Grafik 1).

Bu çalışmada Türkiye ekonomisinin serbest piyasa ekonomisine entegre olduğu 1990-2019 döneminde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki rolünün incelenmesini amaçlamıştır. Bu itibarla giriş bölümünde Ar-Ge harcamaları ekonomik büyüme

ilişkisinin teorik arka planı üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde seçilmiş literatür taramasının genel bir özeti sunulmuştur. Üçüncü bölümde ise ampirik uygulamanın aşamaları ve sonuçları raporlanmış ve sonuç bölümünde ise Türkiye ekonomisi için Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde önemli bir belirleyici olduğu ampirik bulgular üzerinden sunulmuştur.

2.Literatür Taraması

Ar-Ge harcamaları ve büyüme ilişkisi, ülke ve ülke grupları bazında çok sayıda ampirik çalışmanın literatürde yer aldığı görülmektedir. Bu çalışmaların genel özelliklerine bakıldığında Romer (1986) çalışması ile başlayan içsel büyüme modellerinin teorik yaklaşımını temel alan büyümenin ana belirleyicilerinden biri olarak teknolojik gelişmenin etkilerinin Ar-Ge harcamaları üzerinden ampirik analizleri tabi tutulduğu görülmektedir. Bu itibarla toplam Ar-Ge harcamaları ya da Ar-Ge harcamalarının kamu-özel sektör ayrımı ve buna ek olarak yükseköğretim harcamalarının verimlilikleri ve büyüme üzerindeki etkileri tartışılırken, diğer taraftan inovatif süreçlerin yoğunluğunu ölçmek ve büyüme ilişkisini karşılaştırmak için patent sayısının kullanıldığı görülmektedir.

Lichtenberg (1993) çalışmasında geniş veri setini kullanarak 74 ülke için Ar-Ge harcamalarının kamu-özel sektör açısından büyüme

üzerindeki etkilerini araştırmış ve kamu sektörü Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan özel sektör Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Goel ve Ram (2004) çalışmalarında 52 gelişmiş ve az gelişmiş ülke grubunun yer aldığı panelde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir olduğunu bulguların genel panele göre gelişmiş ülkelerde daha güçlü bir pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sylwester (2001) çalışmasında 20 OECD ülke grubu ve G7 ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ekonomik büyüme ilişkisini incelediği çalışmasında sadece G7 ülke grubunda literatürün geneline uygun olarak Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişkinin varlığını tespit etmiştir.

Freire-Seren (1999), Guellec ve Potterie (2001), Falk (2007), Ağır ve Utlu (2011), Gülmez ve Yardımcıoğlu (2012) ve son olarak Özcan ve Arı (2014) çalışmalarının OECD ülkelerini kapsayan ampirik uygulama sonuçlarında Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında Sylwester (2001) çalışmasının aksine pozitif ve anlamlı bir ilişkin olduğu sonucuna ulaştıkları görülmektedir.

Ar-Ge harcamaları ekonomik büyüme ilişkisini ülke bazında inceleyen çalışmalara bakıldığında Aghion ve Howitt (1992) ABD için Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde güçlü bir etkisinin olmadığı kanısına varmıştır. Zhang vd. (2012) ise Çin'deki patent sayısı ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmalarında inovasyon ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişkisi olduğu sonucuna varmışlardır.

Türkiye üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında Yaylalı vd., (2010) ve Akıncı ve Sevinç, (2013) çalışmalarında Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmasına karşılık Altın ve Kaya, (2009) çalışmalarında kısa dönemde iki yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Yaylalı vd. (2010) çalışmasında ise Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeyi artırdığı dolayısıyla Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedenselliğin olduğu kanısına varılmıştır. Korkmaz (2010) çalışması ile Taş vd. (2017) çalışmalarında da benzer sonuçlara ulaşmışlardır.

Ar-Ge harcamalarının bir diğer yönü ise tüketici davranışlarını etkilemeye yönelik hizmetler sektöründeki stratejik değişimi başlatmasıdır. Artan rekabet koşulları her alanda bilgi teknolojilerinin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bu durum ise inovatif süreçlerin firmalar tarafından kullanılmasının rekabet avantajı sağladığının önemli bir göstergesidir (Gürbüz ve İnce, 2016: 82-83).

3. Ampirik Bulgular

Bu çalışmada Türkiye'ye ait 1990-2019 dönemi yıllık verileri kullanılarak ekonomik büyüme ile Ar-Ge harcamaları arasındaki

eşbütünleşme ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına düşen GSYİH kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak Ar-Ge harcamaları kullanılmıştır. Kullanılan değişkenlerin tamamı doğal logaritmaları alınarak analize dâhil edilmiştir. Değişkenler için kullanılan harf sembollerinden, (*lnbym*) büyümeyi, (*lnarge*), Ar-Ge harcamalarını göstermektedir. Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası Kalkınma Göstergeleri (WorldbankDevelopmentIndicator) veri tabanından sağlanmıştır. Analizler E-Views10.0 paket programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada Türkiye'de ekonomik büyüme ile Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişkiyi araştırmak üzere ilk olarak değişkenlerin durağanlığının tespiti için ADF (Augmented Dickey Fuller) birim kök testi sonrasında ise değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi araştırmak için ARDL sınır testi uygulanmıştır. Bu kapsamda tablo 1 değişkenlerin durağanlığının araştırılması için yapılan birim kök testi sonucunu göstermektedir.

Tablo 1

Birim Kök Testi Sonucu

Değişkenler	Sabit		Sabit ve Trend	
	t- İstatistiği	Olasılık	t- İstatistiği	Olasılık
lnarge	-1.8767	0.3363	0.2799	0.9971
lnbym	0.1360	0.9631	-2.5043	0.3238
Δlnarge	-5.6093	0.0002*	-6.3772	0.0002*
Δlnbym	-5.4286	0.0001*	-5.3382	0.0009*

*%5 düzeyinde anlamlılığı belirtmektedir.

ADF birim kök testi sonuçlarının yer aldığı tablo 1'den değişkenlerin her ikisinin de düzeyde durağan olmadıkları birinci farkları alındıktan sonra değişkenlerindurağanlaştıkları görülmektedir. Birim kök testi ile değişkenlerin durağanlıkları incelendikten sonra değişkenlerin uzun dönemli bir ilişki gösterip göstermediklerinin tespiti için Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi yapılmaktadır.

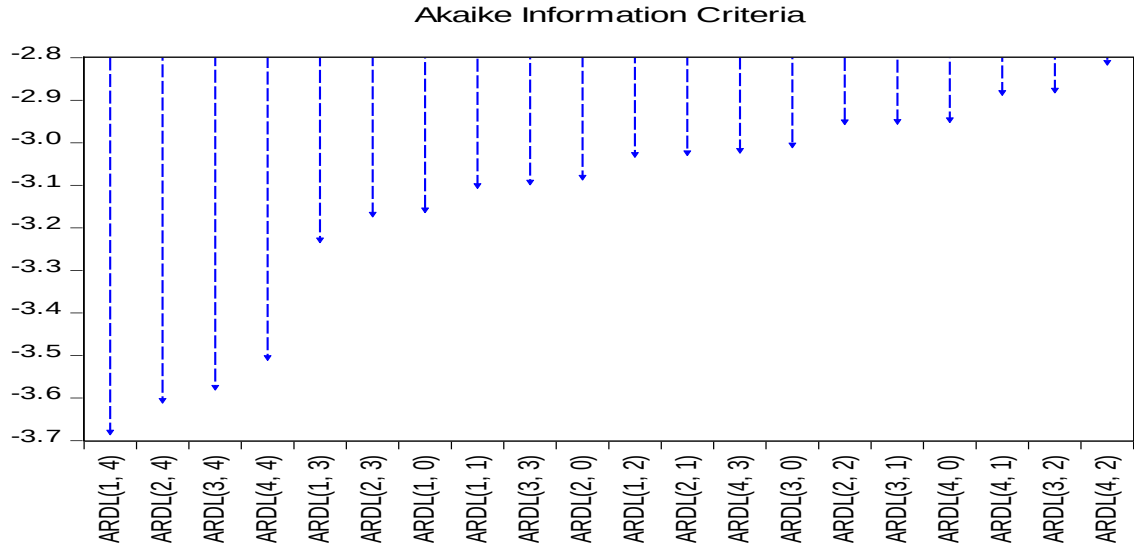
Çalışmada değişkenler arasında uzun dönem ilişkisinin araştırılması için ARDL sınır testi kapsamında kullanılan denklem (1) şu şekildedir;

$$\Delta \ln b y m_t = \alpha_0 + \beta_1 (\ln b y m)_{t-1} + \beta_2 (\ln a r g e)_{(t-1)} + \sum_{i=1}^m \lambda_{1i} \Delta (\ln b y m)_{(t-i)} + \sum_{i=1}^m \lambda_{2i} \Delta (\ln a r g e)_{(t-i)} + \mu_t \quad (1)$$

ARDL modelinde öncelikle Akaike (AIC) bilgi kriterine göre en küçük değeri sağlayan gecikme uzunluğu, modelin gecikme uzunluğu olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda aşağıda şekil 1'de AIC kriterine göre belirlenen modeller verilmiştir.

Şekil 1

Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi



Şekil 1'e göre gecikme uzunlukları belirlenmesinde en düşük gecikme değerini sağlayan ARDL (1,4) modeli için sınır testi sonucunda hesaplanan F istatistik değerleri tablo 2'de verilmektedir.

Tablo 2

ARDL (1,4) Modeli F İstatistiği ve Sınır Değerler

k	F istatistiği	%5 anlamlılık düzeyinde sınır değerler	
		Alt sınır	Üst sınır
1	10,88	3,62	4,16

ARDL (1,4) modelinde F istatistik değerinin %5 anlamlılık düzeyinde üst sınır değerinden büyük olması değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi olduğunu göstermektedir. ARDL (1,4) modelinin otokorelasyon, değişen varyans, model kurma hatası ve normallik ile ilgili tanısal testlerine ait sonuçlar tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3

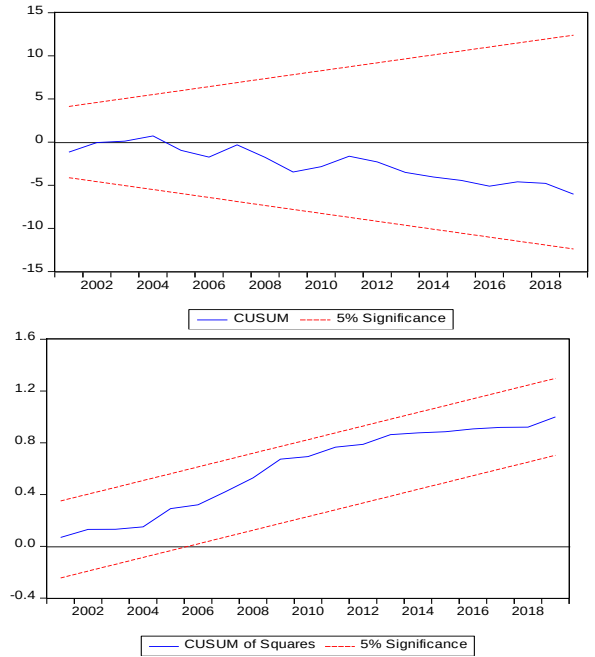
ARDL (1,4) Modeli Tanısal Test Sonuçları

Tanısal Testler	LM	(Olasılık)
Otokorelasyon testi	$X^2_{BG}=1.37$	(0.27)
Değişen varyans	$X^2_{ARCH}=0.33$	(0.56)
Model kurma hatası	$X^2_{Ramsey}=0.83$	(0.41)
Normallik testi	$X^2_{JB}=0.26$	(0.87)

ARDL (1,4) modeli tanısal test sonuçlarına göre modelde hata terimlerinin korelasyonlu olmadığı, hata terimlerinin varyansının sabit olduğu, model kurma hatasının olmadığı ve hata teriminin normal dağıldığı görülmektedir. Çalışmada tahmin edilen değişkenlerin istikrarlılığını araştırmak için Brown, Durbin ve Evans (1975) tarafından geliştirilen CUSUM ve CUSUMQ testleri yapılmıştır. Şekil 2'de CUSUM ve CUSUMQ test sonuçları sunulmuştur.

Şekil 2

CUSUM ve CUSUMQ Grafikleri



CUSUM ve CUSUMQ test sonuçlarına bakıldığında hata terimlerinin kritik sınırların içerisinde olduğu görülmektedir. Bu ise incelenen dönemde katsayıların istikrarlı olduğunu göstermektedir. Çalışmada ARDL (1,4) olarak belirlenmiş modele ait uzun dönem katsayıları tablo 4'de sunulmaktadır.

Tablo 4

Uzun Dönem Katsayıları

Değişkenler	Katsayı	t- İstatistiği	Olasılık
lnarge	0.6781	8.2662	0.0000

Modelin uzun dönem katsayıları incelendiğinde %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olan Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Buna göre

uzun dönemde Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artış ekonomik büyümede %0,6781'lik bir artış meydana getirmektedir.

Değişkenlere ait kısa dönem ilişkisi için ARDL (1,4) modelinden elde edilen hata düzeltme modeli sonuçları tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5

Kısa Dönem Katsayıları			
Değişkenler	Katsayı	t- İstatistiği	Olasılık
D(Inarge)	-0.0499	-0.6910	0.4979
D(Inarge(-1))	-0.0353	-0.4858	0.6326
D(Inarge(-2))	-0.2755	-3.8960	0.0010
D(Inarge(-3))	-0.2199	-3.8500	0.0011
ECM(-1)	-0.2357	-6.0066	0.0000

Kısa dönem sonuçları incelendiğinde, hata düzeltme terimini ifade eden ECM (-1) %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve katsayı değeri 0 ile -1 arasında yer almaktadır. Bu sonuç modelin hata düzeltme modelinin çalıştığını ifade etmektedir. Hata düzeltme katsayısı değerinin -0.2357 olması, kısa dönemde bir çok meydana gelmesi durumunda kısa dönemde bu şokun yaklaşık %23'ünün bir dönem sonra düzeleceğini ve uzun dönemde bu şokun ortadan kalkmasının yaklaşık dört yıl süreceğini göstermektedir.

Sonuç

Ülkelerin uzun dönem büyüme ve kalkınmalarında teknolojik gelişmesinin sağlanması ve bunun sürdürülebilir olması gerekmektedir. Teknolojik ilerlemenin sağlanmasında Ar-Ge'ye yönelik yapılan harcamalar önemli bir rol oynamaktadır. Ar-Ge ile yeni ürünler ve üretim teknikleri geliştirilerek ürün kalitesinde ilerleme, ürün maliyetlerinde ve dolayısıyla ürün fiyatlarında düşme sağlanmaktadır. Bu avantajlar ise firmaların küresel ticarete rekabet edilebilirliği ve büyümesi üzerinde olumlu katkılar sunarak ülkelerin ekonomik büyümesini olumlu yönde etkilemektedir.

Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki öneminden kaynaklı olarak çalışmada Türkiye'nin 1990-2019 dönemi için Türkiye'de Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ARDL sınır testi ile araştırılmıştır. Test sonucuna göre değişkenlerin uzun dönemde eşbütünleşik olduğu ve Ar-Ge harcamalarındaki artışın ekonomik büyümeyi pozitif olarak etkilediği tespit edilmiştir. Bu kapsamda politika önerisi olarak Türkiye'de ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkisi bulunan Ar-Ge harcamalarına destek verilmesi gerektiği ifade edilebilir.

Kaynakça

- Aghio, P. ve Howitt, P. (1992), "A Model of Growth Through Creative Destruction", *Econometrica*, 60(2), 323-331.
- Ağır, H. ve Utlu, S. (2011), "Ar-Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkileri: OECD Ülkeleri Örneği", *Uluslararası 9. Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildirileri Kitabı*, Z. Parlak ve İ. G. Yumuşak (Ed.), 23- 25 Haziran, Saraybosna.
- Akinci, E. ve Sevinç, H. (2013) "Ar&Ge Harcamaları İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: 1990 - 2011 Türkiye Örneği", *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(27), 7-17.
- Alper, A. E. (2018). Türkiye'de Patent, Ar-Ge Harcamaları, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Bayer-Hanck Eş Bütünleşme Analizi. In *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)* (No. 3).
- Altın, O. ve Kaya, A. (2009), "Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi", *Ege Akademik Bakış*, 9(1), 251-259.

- Brown, R. L. Durbin, J. ve Evans, J. M. (1975). "Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships Over Time", *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 37(2):149-163.
- Coe, D.T. ve Helpman, E. (1995), "International R&D Spillovers", *European Economic Review*, 39, 859-887.
- Falk, M. (2007), "R&D Spending in the High-Tech Sector and Economic Growth", *Research in Economics*, 61, 140-147.
- Freire-Seren, M.J. (2001), "R&D Expenditure in an Endogenous Economic Growth", *Journal of Economics*, 74(1), 39-62.
- Goel, R.K ve Ram, R. (1994), "Research and Development Expenditures and Economic Growth: A Cross Country Study", *Economic Development and Cultural Change*, 42, 403-411.
- Grossman, G.M. ve Helpman, E. (1991), *Innovation and Growth in the Global Economy*, Cambridge Mass: MIT Press.
- Guellec, D. ve Potterie, B.P. (2001), "R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries", *OECD Economic Studies*, No. 33, 2001/II, 103-126.
- Gülmez, A. ve Yardımcıoğlu, F. (2012), "OECD Ülkelerinde ARGE Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010)", *Maliye Dergisi*, Sayı: 163.
- Gürbüz, A., & İnce, M. (2016). Küçük ve Orta Ölçekli Konaklama İşletmelerinde Bilgi Teknolojilerinin Yeri ve Rekabet Gücüne Etkisi: Karabük Örneği. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12 (28), 61-84.
- Jones, C.I. (1995), "R&D-Based Models of Economic Growth" *Journal of Political Economy*, 103(4), 759-84.
- Korkmaz, S. (2010) "Türkiye'de Ar-Ge Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var modeli İle Analizi", *Journal of Yasar University* 20(5), 320-330.
- Lichtenberg, F. R. (1993), "R&D Investment and International Productivity Differences", *NBER Working Paper Series*, Vol.W4161.
- Lucas, R.E. (1988), "On Mechanism of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Özcan, B., ve Arı, A. (2014). Araştırma-Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Maliye Dergisi*, 166(1), 39-55.
- 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.
- Romer, P.M. (1986), "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Romer, P.M. (1990), "Endogenous Technonogical Change", *Journal of Political Economy*, 98(5), 71-102.
- Schumpeter, J.A. (1942) *Capitalism, Socialism and Democracy*, NewYork: Harper and Brothers.
- Solow, R.E. (1956) "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Swan, T.W. (1956), "Economic Growth and Capital Acunulation", *Economic Record*, 32(2), 334-361.
- Sylwester, K. (2001), "R&D and Economic Growth", *Knowledge, Technology&Policy*, 13(4), 71-84.
- Şebnem, T. A. Ş., Taşar, İ., ve Yunus, A. Ç. C. I. (2017). Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 178-187.
- Taban, S. ve Şengür, M. (2014). Türkiye'de Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt:14, Yıl:14, Sayı:1, 14: 355-376.
- Yaylalı, M., Akan, Y. ve Işık, C. (2010), "Türkiye'de AR-GE Yatırım Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eşbütünleşme ve Nedensellik İlişkisi: 1990- 2009", *The Journal of Knowledge Economy& Knowledge Management*, V(II), 13-26.
- Zhang, L., Song, W., ve He, J. (2012). Empirical Research on the Relationship Between Scientific Innovation and Economic Growth in Beijing. *Technology&Investment*, 3(3), 168-173.