

Finansal Gelişme ve Ar-Ge Harcamaları İlişkisinin ARDL Sınır Testi ile Analizi: Türkiye Örneği

Analysis of The Relationship of Financial Development and R&D Expenditures by the ARDL Bounds Test: the Example of Turkey

Bahar OĞUL*

*YÖK 100/2000 Programı Doktora Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, baharogul@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-4335-9086

Öz

Küreselleşme sürecinin hızlanması ve 2000'li yıllarla birlikte ortaya çıkan teknolojiye dayalı yapısal değişimler, finansal piyasaları etkilemiştir. Finans piyasalarındaki bu etkileşim finansal gelişme kavramını ön plana çıkarmıştır. Bu süreçte rekabet üstünlüğü sağlamak isteyen ülkeler açısından Ar-Ge harcamalarına yönelik eğilim de artış göstermiştir. Ar-Ge harcamaları bir ürünün geliştirilmesi veya var olan ürünün özelliklerinin değişimi olmasının yanı sıra yeni ve daha etkin üretim sürecinin oluşturulması olarak tanımlanırken; finansal gelişme ise finansal kurumlar ile piyasaların ve finansal araçların gelişimi şeklinde tanımlanabilmektedir. Ar-Ge faaliyetleri açısından ülkelerin finansal gelişim düzeyi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada 1990-2019 dönemine ait Türkiye ekonomisindeki IMF tarafından kapsamlı bir şekilde hesaplanan finansal gelişme endeksi ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri arasındaki ilişki zaman serisi yöntemleri ile incelenmektedir. Çalışmanın ampirik analiz kısmında değişkenler arasındaki birim kök sınaması için literatürde sıklıkla kullanılan Augmented Dickey-Fuller ve Phillips-Perrons birim kök testlerinden yararlanılmaktadır. Ar-Ge harcamalarının birinci farkında durağan ve finansal gelişme endeksinin ise seviyede durağan olduğu başka bir deyişle farklı seviyede durağan oldukları sonucu elde edilmiştir. Değişkenler arasındaki eşbütünlük ilişkisi Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif sınır testi yaklaşımı ile sınanmaktadır. ARDL sınır testi sonuçlarına göre; finansal gelişmenin Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisi kısa dönemde istatistiki olarak anlamsız iken; uzun dönemde etkisi istatistiki olarak anlamlıdır. Uzun dönemde finansal gelişmelerdeki artış Ar-Ge harcamalarını artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Finansal Gelişme, Ar-Ge Harcamaları, ARDL Sınır Testi

Abstract

The acceleration of the globalization process and the structural changes in technology that emerged with the 2000s have affected financial markets. This interaction in financial markets has brought the concept of financial development to the fore. In this process, the tendency towards R&D expenditures has also increased in terms of countries that want to gain competitive advantage. While R&D expenditures are defined as the development of a product or the change of the characteristics of the existing product, as well as the creation of a new and more effective production process; Financial development can be defined as the development of financial institutions, markets and financial instruments. In terms of R&D activities, the level of financial development of countries is of great importance. In this study, the relationship between the variables of the financial development index and R&D expenditures in the Turkish economy for the period 1990-2019, which is calculated comprehensively by the IMF, is examined by time series methods. In the empirical analysis part of the study, Augmented Dickey-Fuller and Phillips-Perrons unit root tests, which are frequently used in the literature, are used for unit root testing between variables. It is concluded that R&D expenditures are stationary at the first difference and the financial development index is stationary at the level, in other words, they are stationary at different levels. The cointegration relationship between the variables is tested with the Autoregressive Distributed Lag bounds test approach. According to ARDL bounds test results; While the effect of financial development on R&D expenditures is statistically insignificant in the short run; long-term effect is statistically significant. In the long run, the increase in financial developments increases R&D expenditures.

Keywords: Financial Development, R&D Expenditures, ARDL Bounds Test.

GİRİŞ

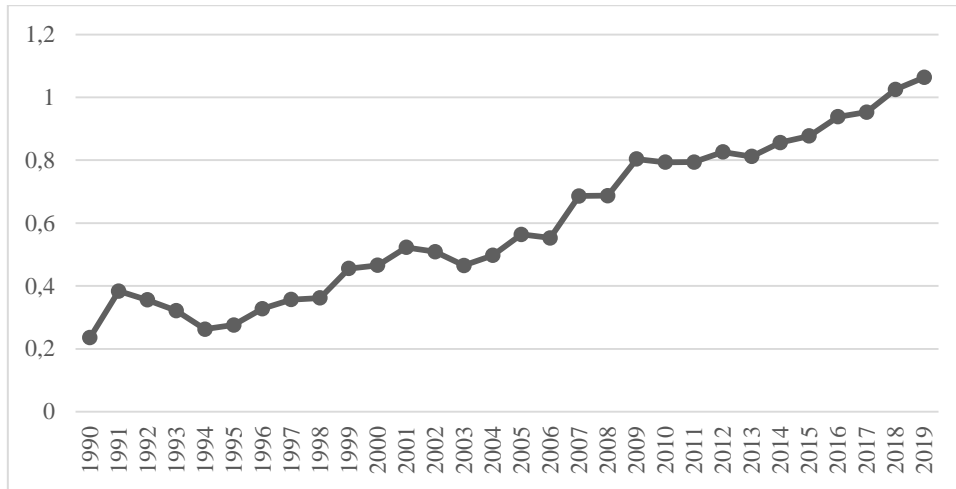
Özellikle küreselleşme süreci ve 2000'li yıllarla birlikte teknolojik gelişmeler ve yenilikler yapısal bir dönüşüme neden olmuştur. Ülke ekonomileri açısından bu uyum sürecine yönelik eğilimlerin arttığı, uygulanan politikaların ve refah artışlarının bu süreçle ilişkilendirildiği çeşitli araştırmalar sonucunda elde edilmiştir. Söz konusu dönemde finansal serbestleşme hareketlerinin artışı ve finansal piyasalar açısından finansal çeşitliliğini artıran ülkelerin teknoloji yatırımları artış trendi göstererek bu ülkelerde refah artışları gözlemlenmiştir (Helhel, 2018:71). Bu alanda araştırmalar yapan Schumpeter, gelişmiş finans sisteminin Ar-Ge harcamalarına eğilimin ve inovasyonun artacağını dile getirmiştir. Ayrıca bu durum gerçekleştiğinde ekonomik büyüme de sağlanmış olacaktır. Çünkü kredi mekanizması iyi işleyen bir finans sistemi, yenilikçi girişimcileri finanse ederek teknolojik gelişmeyi hızlandıracaktır. Böylelikle ekonomik büyüme gerçekleştirilmiş olacaktır (Gür, 2014:9). Finansal piyasalardaki bu değişim süreci ile finansal gelişme kavramı ortaya çıkmıştır. Finansal gelişme kavramı; finansal kurumlar ile piyasaların ve finansal araçların gelişimi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu unsur, finansal aracılık sürecinde pozitif katkı sağlayarak tasarrufların artırılmasında önemli etkiler meydana getirmektedir. Söz konusu tasarruf artışları sonucunda yatırımlar gerek miktar gerek kalite açısından artabilmektedir (Afşar, 2007:190).

Literatürde pek çok finansal gelişme göstergesi kullanılmaktadır. Çeşitli parasal büyüklükler veya farklı kuruluşlarca yayınlanan endeksler finansal gelişmeyi temsil etse bile Uluslararası Para Fonu (IMF) tarafından kapsamlı bir finansal gelişme endeksi ortaya çıkmıştır. Bu endekte, finansal göstergeler derinlik, erişim ve verimlilik olarak sınıflandırılarak finansal piyasalar ve finansal kurumlar için ayrı ayrı hesaplanmaktadır (Bölükoğlu, 2021:391).

Teknolojik gelişmelerle birlikte finansal gelişmelerin yanı sıra araştırma ve geliştirme (Ar-Ge) harcamaları da ön plana çıkmıştır. Ar-Ge harcamaları; bir ülke ekonomisindeki tüm yerleşik şirketler, araştırma enstitüleri, üniversite, laboratuvar vb. tarafından yürütülen harcamalardır. Bir ürünün geliştirilmesi veya var olan ürünün özelliklerinin değişimi olmasının yanı sıra yeni ve daha etkin üretim sürecinin oluşturulması olarak da tanımlanabilmektedir (OECD, 2022). Küresel pazarda rekabet üstünlüğü sağlamak açısından Ar-Ge faaliyetlerine yönelik harcamaların payı ülke ekonomileri açısından gittikçe artış göstermektedir. Ayrıca bu harcamalar sayesinde emek-yoğun sermayeye sahip olan ekonomik yapıların teknoloji-yoğun sermayeye geçişi hızlanmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri açısından ülkelerin finansal gelişim düzeyinin önemi büyüktür. Finansal gelişme; ülkelerin ekonomik, sosyal ve politik koşullarına göre değişim gösteren bir unsurdur (Ergün ve Ergün, 2021:40-41).

Şekil 1'de Türkiye'deki Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) içinde Ar-Ge harcamalarının payı yüzdesel olarak verilmiştir.

Şekil 1: GSYİH İçinde Ar-Ge Harcamalarının Payı (%) (1990-2019)



Kaynak: OECD, 2022.

Şekil 1'de Türkiye ekonomisinde GSYİH içinde Ar-Ge harcamalarının payı yüzdesel olarak verilmiştir. 1990-2019 dönemine ait olan şekilde Ar-Ge harcamalarına yönelik harcamaların artış trendi izlediği görülmektedir. 2013 yılından itibaren bu harcamalarda sürekli artış olduğu gözlemlenmektedir.

Finansal gelişme ve Ar-Ge harcamaları ile ilgili literatürde sınırlı sayıda çalışma olduğu ve Türkiye ekonomisi açısından zaman serisi yöntemleri ile söz konusu değişkenler arasındaki ilişki ile ilgili sınırlı sayıda çalışma olduğu için bu çalışmada 1990-2019 dönemine ait Türkiye ekonomisindeki finansal gelişme ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki incelenmektedir. Ayrıca IMF tarafından kapsamlı şekilde hesaplanan finansal gelişme endeksinin kullanılması da bu çalışmayı diğer çalışmalardan farklı kılmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde literatürde yer alan bazı çalışmalara yer verilecektir. Yöntem ve bulgular bölümünde ise öncelikle değişkenler arasındaki birim kök sınaması ADF ve PP birim kök testleri ile incelenecektir. Değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisi ARDL sınır testi ile ele alınarak yorumlanacaktır. Çalışma sonuç ve değerlendirme bölümü ile sonlandırılacaktır.

LİTERATÜR TARAMASI

İktisat alan yazınındaki çalışmalar incelendiği zaman finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi ele alan çalışmaların olduğu görülmektedir. Fakat finansal gelişmenin Ar-Ge harcamalarıyla ilişkisini sınavan literatürde sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu iki değişken arasındaki ilişkiyi inceleyen bazı çalışmalara Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1: Finansal Gelişme ve Ar-Ge Harcamaları ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar

Yazar-lar	Ülke-ler	Dönem-ler	Yöntem-ler	Sonuç
Chang vd. (2005)	16 Ülke	1990-1999	Panel Regresyon	Finansal gelişme ve Ar-Ge harcamaları arasında istatistikî olarak pozitif bir ilişki mevcuttur. Ar-Ge harcamalarının gecikmeli etkisi ihracat performansını etkilerken finansal gelişmelerin ihracat performansı üzerinde önemli bir etkisi yoktur.
Hwang vd. (2010)	55 Ülke	1996-2000	Panel SUR Modeli	Finansal yapı Ar-Ge faaliyetlerini artırmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri bakımından finans sektörünün büyüklüğünden ziyade kalitesi ve etkinliği önemlidir.
Maskus vd. (2012)	18 OECD Ülkesi ve 22 İmalat Firması	1990-2003	Regresyon Modeli Panel OLS	Farklı finansman yöntemleri Ar-Ge yatırımlarını teşvik etmektedir. Ulusal düzeyde finansal gelişim açısından Ar-Ge yoğunluğu, uluslararası finansal gelişme için doğrudan yabancı sermaye yatırımları önemlidir.
Chowdhury ve Maung (2012)	70 Ülke	1997-2006	Regresyon Modeli Panel OLS	Finansal kalkınma Ar-Ge yatırımlarını pozitif etkilemektedir.
Akıncı vd. (2014)	OECD Ülkeleri	Farklı Dönemler	Pedroni ve Kao Eşbütünleşme, Panel VECM Modeline Dayalı Nedensellik, F ve LM Testleri ile Sabit Etkili Model Tahmini	Finansal kalkınma süreci yüksek teknoloji ürün ihracat düzeyini, Ar-Ge harcamalarını, Ar-Ge endüstrilerindeki istihdamı ve patent başvurularını hızlandırmaktadır.
Demirci (2017)	Türkiye	1990-2014	Johansen Eşbütünleşme, VECM, Etki-Tepki ve Varyans Ayrıştırma	Finansal gelişme ile özel sektör Ar-Ge harcamaları arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.
Koç ve Koç (2017)	G8 Ülkeleri	1996-2013	Dumitrescu & Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi	İtalya’da finansal gelişmeden Ar-Ge harcamalarına ve Fransa’da Ar-Ge harcamalarından finansal gelişmeye doğru nedensellik vardır.
Tandoğan (2017)	Türkiye	1980-2015	ARDL Sınır Testi	Finansal gelişme, Ar-Ge harcamaları ile teknolojik yatırımları desteklemektedir.
Helhel (2018)	E-7 Ülkeleri	2001-2013	Pedroni Eşbütünleşme	Finansal gelişme düzeyi arttıkça Ar-Ge harcamaları artmaktadır.
Ayaydın vd. (2018)	BRICS-TM Ülkeleri	2000-2015	Pedroni eşbütünleşme, Panel DOLS ve Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik	Finansal gelişme, Ar-Ge ve inovasyon yatırımları arasında uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi vardır. Ar-Ge yatırımlarından finansal gelişmeye doğru tek yönlü nedensellik vardır.
Ergün ve Ergün (2021)	11 Ülke	2000-2016	Hausman ve Wald Testi	Finansal gelişme düzeyi arttıkça Ar-Ge harcamaları artmaktadır.

Literatürdeki bazı çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların ülke-ler, dönem-ler ve yöntem-ler açısından farklılıklar gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Yapılan bu çalışmaların sonuçlarında Ar-Ge harcamaları ile finansal gelişme değişkenleri arasındaki ilişkiye dair ortak bir fikir birliğine varılamamıştır. Literatürde sınırlı sayıda çalışmanın olduğu hatta zaman serisi analizlerinin çok az sayıda olduğu görülmektedir. Bu çalışmanın yapılmasının nedeni ise hem literatürde ilgili değişkenlerle ilgili çok az sayıda çalışmanın olması hem de bu değişkenlerin zaman serisi yöntemi ile Türkiye ekonomisi açısından ele alınmasıdır. Böylelikle bu çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağı amacı gözetilmektedir.

YÖNTEM VE BULGULAR

Bu çalışmada 1990-2019 dönemine ait Türkiye ekonomisindeki finansal gelişme ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki incelenmiştir. Değişkenlerin birim kök sınaması birim kök testleri ile incelenmiştir. Bu amaçla literatürde sıklıkla kullanılan Augmented Dickey-Fuller (ADF) (1981) ve Phillips Perrons (PP) (1988) birim kök testlerinden yararlanılmıştır. Değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisinin olup olmadığı ise ARDL sınır testi ile ele alınmıştır.

Veri Seti ve Yöntem

Bu çalışmada 1990-2019 dönemine ait Türkiye ekonomisindeki finansal gelişme ve Ar-Ge harcamaları arasındaki ilişki incelenmektedir. Çalışmadaki finansal gelişme endeksi verileri IMF veri tabanından; Ar-Ge harcamaları verileri ise OECD veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmada Ar-Ge harcamaları bağımlı değişken olarak; finansal gelişme ise bağımsız değişken olarak alınmıştır. Ampirik kısımda öncelikle denklem (1) oluşturulmuştur.

$$\ln R\&D_t = \alpha_0 + \beta_1 \ln FDI_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

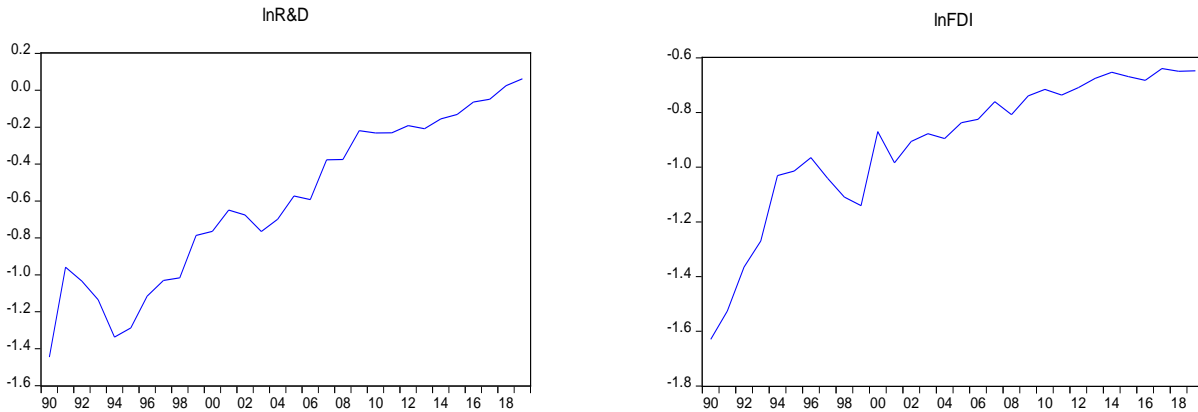
Denklemde (1) yer alan $\ln R\&D$, logaritmik kişi başına düşen Ar-Ge harcamalarını; $\ln FDI$, logaritmik finansal gelişme endeksini göstermektedir. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	$\ln R\&D$	$\ln FDI$
Ortalama	-0.600232	-0.912321
Medyan	-0.620867	-0.853474
Maksimum	0.061749	-0.639173
Minimum	-1.445651	-1.629595
Standart Sapma	0.444990	0.262935
Çarpıklık	-0.222404	-1.190106
Basıklık	1.840434	3.768477
Jargue-Bera	1.928059	7.819964
Olasılık Değeri	0.381353	0.020041
Gözlem	30	30

Tablo 2’de değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Ar-Ge harcamalarının Jargue-Bera olasılık verilerine göre bu değişkenin normal dağılım özelliği gösterdiği görülmektedir. Finansal gelişme endeksinin Jargue-Bera olasılık değerine göre normal dağılım özelliği göstermediği sonucu elde edilmiştir. Şekil 2’de değişkenlere ait grafikler verilmiştir.

Şekil 2: Değişkenlerin Grafikleri



Şekil 2’ye göre her iki değişkenin de 1990-2019 dönemi arasında artan bir seyir izlediği görülmektedir.

Birim Kök Testi

Birim kök testleri ile değişkenler arasındaki birim kök sınaması yapılarak serilerin durağanlığı incelenmektedir. Bu amaçla literatürde sıklıkla kullanılan Augmented Dickey-Fuller (ADF) (1981) ve Phillips Perrons (PP) (1988) birim kök testleri ele alınmıştır. Tablo 3’te ADF ve PP birim kök testlerinin sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 3: ADF ve PP Birim Kök Testlerinin Bulguları

Değişkenler	ADF		PP	
	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitli	Sabitli ve Trendli
<i>Düzye</i>				
lnR&D	-1.273017	-3.485795*	-1.295186	-3.658333**
lnFDI	-3.496940**	-3.434428*	-3.617027**	-3.544448*
<i>1. Sıra Fark</i>				
Δ lnR&D	-7.484979***	-7.333737***	-7.484979***	-7.333737***
Δ lnFDI	-5.672898***	-6.275971***	-5.672898***	-6.275971***

Not: (***) ifadesi %1, (**) ifadesi %5 ve (*) ifadesi %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı ve Δ , birinci fark düzeyi göstermektedir.

Tablo 3'te verilen ADF ve PP birim kök testleri sonucunda Ar-Ge harcamalarının birinci farkında durağan olduğu sonucu elde edilmiştir. Modelde yer alan finansal gelişme endeksinin ise birim kök içerdiği yani seviyede durağan olduğu görülmektedir. Değişkenlerin biri I(0) diğeri ise I(1) seviyesinde başka bir deyişle farklı seviyede durağan oldukları için aralarındaki eşbütünleşme ilişkisi ARDL sınır testi ile incelenebilmektedir.

ARDL Sınır Testi Yaklaşımı

Değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığını öğrenmek için çeşitli eşbütünleşme testlerinden yararlanılmaktadır. Klasik eşbütünleşme testleri, aynı dereceden bütünlük olan değişkenlerin arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bu durum ise eşbütünleşme testleri göz önüne alındığında bir kısıt oluşturmaktadır. Pesaran vd. (2001) tarafından önerilen Autoregressive Distributed Lag (ARDL) sınır testi yaklaşımı hem farklı dereceden bütünlük değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin hem de aynı dereceden bütünlük olan değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin incelenmesine imkân sağlamaktadır. Ayrıca bu test sayesinde hem bağımlı değişkenin hem de bağımsız değişkenin gecikmeleri modele dahil edilmektedir. Kısıtsız hata düzeltme modelinden yararlanılması da bu yöntemin diğer bir avantajıdır. Gerek kısa dönemli gerek uzun dönemli tahminlerin yapılması bu testte mümkün olabilmektedir (Pesaran vd., 2001). Bu yöntem küçük örneklem durumlarında da daha sağlıklı sonuçlar vermektedir (Çağlayan, 2006:425). ARDL sınır testi için bir model (2) oluşturulmuştur.

$$\Delta \ln R\&D_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} \Delta \ln R\&D_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} \Delta \ln FDI_{t-i} + \beta_1 \ln R\&D_{t-1} + \beta_2 \ln FDI_{t-1} + u_t \quad (2)$$

Modelde (2) yer alan lnR&D, Ar-Ge harcamalarının logaritmik değerini; lnFDI, finansal gelişmenin logaritmik değerini ve Δ , fark işlemini ifade etmektedir. ARDL sınır testindeki eşbütünleşme ilişkisi F istatistik değerine göre incelenmektedir. F istatistik değeri, alt ve üst kritik değerlerle kıyaslanmaktadır. ARDL sınır testine ait uzun dönemli ilişkiyi incelemek için ARDL modeli (3) tahmin edilmektedir.

$$\Delta \ln R\&D_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} \Delta \ln R\&D_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} \Delta \ln FDI_{t-i} + u_t \quad (3)$$

Değişkenler arasındaki kısa dönemli ilişki ARDL sınır testine dayanan hata düzeltme modeli yaklaşımıyla (4) tahmin edilmektedir.

$$\Delta \ln R\&D_t = a_0 + \sum_{i=1}^m a_{1i} \Delta \ln R\&D_{t-i} + \sum_{i=0}^m a_{2i} \Delta \ln FDI_{t-i} + \lambda ecm_{t-1} + u_t \quad (4)$$

Modelde yer alan ecm_{t-1} ifadesi hata düzeltme terimini göstermektedir. Hata terimi katsayısının ise negatif ve anlamlı olması beklenen bir durumdur.

Seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin olup olmadığı F istatistiğine göre belirlenmektedir. Model için hesaplanan F istatistiği ile Pesaran vd. (2001)'deki asimptotik olarak türetilmiş olan anlamlılık düzeyleri ile karşılaştırma yapılmaktadır. F istatistik değerinin kritik üst sınırdan büyük olması durumunda eşbütünleşme ilişkisinin olduğu; F istatistik değerinin kritik alt sınırdan küçük olması halinde ise eşbütünleşme ilişkisinin olmadığına dair yorum yapılmaktadır. Ayrıca F istatistik değeri, kritik alt ve üst sınırların arasında ise Banerjee vd. (1998)'e göre eşbütünleşme ilişkisine karar verebilmek için hata düzeltme teriminin anlamlılığına bakılmaktadır. Tablo 4'te F istatistiğine ait sonuçlar verilmiştir.

Tablo 4: F İstatistik Değeri Bulguları

<i>k</i>	<i>F istatistiği</i>	%10		%5		%1	
		<i>I(0)</i>	<i>I(1)</i>	<i>I(0)</i>	<i>I(1)</i>	<i>I(0)</i>	<i>I(1)</i>
1	10.38230***	3.02	3.51	3.62	4.16	4.94	5.58

Not: (**), %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı temsil etmektedir.

Tablo 4'te verilen F istatistiği hesaplanarak bu değerin kritik alt ve üst değerlerden büyük olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu sonuca göre değişkenler arasında eşbütünlüğe ilişkin olduğu dair yorum yapılabilmektedir.

F istatistiği değerine göre değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra uzun dönem ilişkinin katsayı tahminine yönelik sonuçlara geçilmektedir. ARDL sınır testi yönteminde maksimum gecikme sayısı "4" olarak alınmış ve uygun gecikme uzunluğu bilgi kriterlerine göre "2" olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde ARDL (1,4) modelinin tespiti yapılmıştır. Tablo 5'te ARDL sınır testinin istatistiki olarak sağlamlığını tespit eden teşhis testlerine ait sonuçlar verilmiştir.

Tablo 5: Teşhis Testlerinin Bulguları

<i>Model: ARDL (1,4)</i>	<i>Tanısal Testler</i>
R^2	0.977869
Düzeltilmiş R^2	0.970881
Jarque- Bera	0.083227 (0.959241)
LM Test	1.752885 (0.2032)
ARCH	0.296998 (0.5910)
Ramsey	0.118190 (0.7350)

Not: Parantez içindeki değerler olasılık değeridir.

Tablo 5'e göre hata terimlerinin normal dağılıma sahip olduğu, hata terimlerinin sabit varyans varsayımını sağladığı, doğru fonksiyonel formun kullanıldığı ve otokorelasyon sorununun olmadığı görülmüştür. Teşhis testleri ile modelin sağlamlığına dair bulgulara ulaşılarak bir sonraki aşama olan ARDL sınır testi katsayı yorumuna geçilmektedir. Tablo 6'da ARDL sınır testi kısa ve uzun dönem sonuçları verilmiştir.

Tablo 6: ARDL Sınır Testi Bulguları

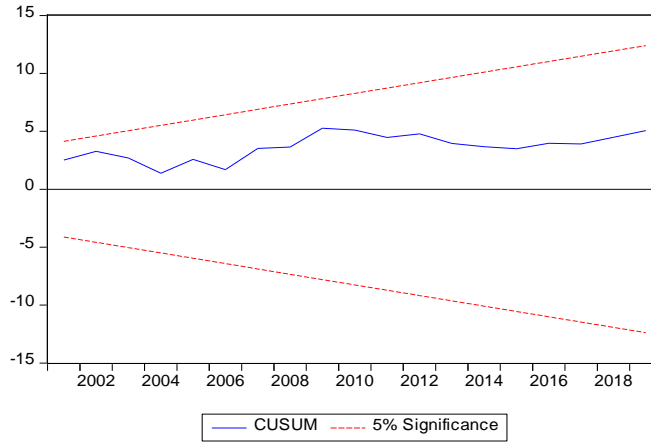
<i>Değişken</i>	<i>Katsayı</i>	<i>t istatistiği</i>	<i>Olasılık Değeri</i>
<i>Kısa Dönem</i>			
DlnFDI	0.184928	0.676940	0.5066
C	0.686127***	3.404377	0.0030
ECT(-1)	-0.501103***		0.0000
<i>Uzun Dönem</i>			
lnFDI	2.051926***	10.10032	0.0000
C	1.369233***	8.597901	0.0000

Not: (***) , %1 düzeyinde anlamlılığı temsil etmektedir.

Tablo 6'daki ARDL sınır testi sonuçlarına göre finansal gelişmenin Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisi kısa dönemde istatistiki olarak anlamsız iken; uzun dönemde istatistiki olarak anlamlıdır. Uzun dönemde finansal gelişmelerde meydana gelen %1'lik bir artış Ar-Ge harcamalarını yaklaşık olarak %2.051926 artırmaktadır. Ayrıca hata düzeltme katsayı değeri -0.501103'tür. Hata düzeltme terimi için beklenen negatif ve anlamlı olması durumu bu model için de geçerlidir. Bu durum, kısa dönemdeki sapmaların uzun dönemde giderileceğini göstermektedir.

ARDL sınır testine ait tahmin edilen ARDL (1,4) modelinin istikrarlı olup olmadığını gösteren Cusum testi Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3: Cusum Testi



Şekil 3'te verilen Cusum testine göre tahmin edilen ARDL (1,4) modeli istikrarlıdır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Küreselleşme sürecinin hızlanması ve teknolojideki yapısal değişimler finansal piyasaları etkileyerek finansal gelişim kavramını ön plana çıkarmıştır. Küreselleşme sürecinde rekabet üstünlüğü sağlamak isteyen ülkeler Ar-Ge harcamalarına yönelik harcamalarını artırmıştır. Ar-Ge harcamaları bir ürünün geliştirilmesi veya var olan ürünün özelliklerinin değişimi olmasının yanı sıra yeni ve daha etkin üretim sürecinin oluşturulması olarak tanımlanırken; finansal gelişme ise finansal kurumlar ile piyasaların ve finansal araçların gelişimi şeklinde tanımlanabilmektedir. Ar-Ge faaliyetleri açısından ülkelerin finansal gelişim düzeyinin önemi büyük olup bu iki değişken birbiri ile ilişkilidir. Bu çalışmada 1990-2019 dönemine ait Türkiye ekonomisindeki finansal gelişme ve Ar-Ge harcamaları değişkenleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın ampirik analiz kısmında değişkenler arasındaki birim kök sınaması için literatürde sıklıkla kullanılan ADF ve PP birim kök testlerinden yararlanılmıştır. Değişkenler arasındaki eşbütünlük ilişkisi ARDL sınır testi yaklaşımı ile sınanmıştır. ARDL sınır testi sonuçlarına göre; finansal gelişmenin Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisi kısa dönemde istatistiki olarak anlamsız iken; uzun dönemde etkisi istatistiki olarak anlamlıdır. Uzun dönemde finansal gelişmelerdeki artış Ar-Ge harcamalarını artırmaktadır.

Finansal gelişmelerin Ar-Ge harcamalarını artırması, finansal kalkınmanın Ar-Ge harcamalarına olumlu yönde katkısı olduğunu göstermiştir. Küresel rekabet ve teknolojiye uyum açısından önem taşıyan Ar-Ge harcamaları, elde edilen sonuca göre finansal gelişmelerdeki iyileştirmeler ile sağlanabilmektedir. Finansal kurumlar ve piyasalardaki erişim, verimlilik ve derinlik açısından hesaplanan finansal gelişme endeksi bu faktörler göz önünde bulundurularak hesaplanmaktadır. Politika yapıcılar açısından bu göstergelere yönelik çeşitli düzenlemeler yapılarak hem finansal gelişmenin sağlanması hem de Ar-Ge harcamalarının artışı sağlanmış olacaktır.

KAYNAKÇA

- Afşar, A. (2007). Finansal Gelişme ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 36, 188-198.
- Akıncı, G. Y., Akıncı, M., ve Yılmaz, Ö. (2014). Finansal Kalkınma Sürecinin Ar-Ge Harcamaları Üzerindeki Etkisi: Schumpeter Haklı mıydı?. *Maliye Dergisi*, (166), 56-74.
- Ayaydın, H., Çam, A. V., Barut, A. K., ve Pala, F. (2018). Araştırma Geliştirme ve İnovasyon Yatırımlarının Finansal Gelişme Üzerine Etkisi: BRICS-TM Ülkeleri Örneği. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi (MUVU)/Journal of Accounting & Taxation Studies (JATS)*. 442-461.
- Banerjee, A. Dolado, J. ve Mestre, R. (1998). Error-correction Mechanism Tests for Cointegration in a Single-equation Framework, *Journal of Time Series Analysis*, 19(3), 267-283.
- Bölükoğlu, A. (2021). Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Doğrusal Olmayan İlişki: IMF Finansal Gelişmişlik Endeksi ile Yeni Bulgular. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 385-402.
- Chang, Y., Hung, M. W. ve Lu, C. (2005). Trade, R&D Spending and Financial Development. *Applied Financial Economics*, 15(11), 809-819.

- Chowdhury, R., ve Maung, M. (2012). Financial Market Development and The Effectiveness of R&D Investment: Evidence from Developed and Emerging Countries. *Research in International Business and Finance*, 26, 258-272.
- Çağlayan, E. (2006). Enflasyon, Faiz Oranı ve Büyümenin Yurtiçi Tasarruflar Üzerindeki Etkileri, *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, XXI, 1.
- Demirci, N. S. (2017). Finansal Gelişmişliğin Özel Sektör Ar-Ge Harcamalarına Etkisi: Türkiye İçin Eşbütünlük, Nedensellik, Etki-Tepki Analizleri ve Varyans Ayrıştırması (1990-2014). *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 157-182.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of Estimators of Autoregressive Timeseries with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, 427-431.
- Ergün, H. O., ve Ergün, T. (2021). Ar-Ge Harcamaları ve Finansal Gelişme İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkeler Örneği. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(23), 39-55.
- Gür, N. (2014). *Yeni Ekonomi İçin Anahtar Ar-Ge ve İnovasyon Finansmanı*. 112, SETA.
- Helhel, Y. (2018). Finansal Gelişme ve Ar-Ge Harcamaları İlişkisi: Bir Panel Veri Analizi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*. 10(1), 70-80.
- Hwang, Y. S., Min, H. G. ve Han S. H. (2010). The Influence of Financial Development on R&D Activity: Cross-Country Evidence. *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, 13(3), 381-401.
- IMF (Uluslararası Para Fonu), 2022. <https://www.imf.org/en/Data>
- Koç, M., ve Koç, T. (2017). Does R&D Expenditure Matter on The Financial Development? Evidence from G8 Countries 1. *IIB International Refereed Academic Social Sciences Journal*, 8(25), 45-60.
- Maskus, K. E., Neumann, R., ve Seidel, T. (2012). How National and International Financial Development Affect Industrial R&D. *European Economic Review*, 56(1), 72-83.
- OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü), 2022. <https://www.oecd.org/>
- Pesaran, M. H., Shin, Y. ve Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.
- Phillips, P. C. B. & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression, *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Tandoğan, D. (2017). Türkiye’de Finansal Gelişimin Toplam Faktör Verimliliğine Etkisi: ARDL Yaklaşımı. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 308-317.