



**Yazar/Author**

Onur ŞEYRANLIOĞLU\* Arif ÇİLEK\*\*

**Makale Adı/Article Name**

**Türkiye'de Finansal Gelişmenin İnovasyon Faaliyetine Etkisinin İncelenmesi: ARDL Yaklaşımından Kanıtlar**

*Analysing the Impact of Financial Development on Innovation Activity in Türkiye: Evidence from ARDL Approach*

**ÖZ**

Bu araştırmanın amacı, Türkiye'de 1984-2021 dönemi yıllık veriler ile finansal gelişmenin inovasyon faaliyetine etkisinin incelenmesidir. Bu amaçla çalışmada, ilgili literatür takip edilerek inovasyon faaliyetini temsilen toplam patent sayısı, bankalar tarafından özel sektöre verilen yurt içi kredi hacmi (GSYH'nin %'si) ise finansal gelişmeyi temsilen kullanılmıştır. İnovasyon faaliyetini etkilediği düşünülen eğitim harcamaları, dış ticaret hacmi ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları da kontrol değişkenler olarak kullanılmıştır. Çalışmada değişkenlerin durağanlık dereceleri Augmented Dickey ve Fuller (1979, 1981) ile Lee ve Strazicich (2003) birim kök testleri ile belirlenmiştir. Çalışmanın regresyon modelinin uzun ve kısa dönemli ilişkileri ARDL sınır test yaklaşımıyla ele alınmıştır. Çalışmada kurulan modelde uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiştir. Bulgulara göre finansal gelişmedeki %1'lik bir artış, inovasyon faaliyetini yaklaşık %0.75 artırmaktadır. Uzun dönemde finansal gelişmede yaşanan iyileşmeler inovasyon faaliyetine pozitif; kısa dönemde ise negatif yansımaktadır. Ayrıca, uzun dönemde eğitim harcamaları ve dış ticaret hacmindeki artışlar, inovasyon faaliyetini pozitif etkilerken; doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının etkisi ise istatistiksel açıdan anlamsızdır.

**Anahtar Kelimeler:** Finansal Gelişme, İnovasyon Faaliyeti, ARDL Sınır Eşbütünlük Testi.

**ABSTRACT**

The aim of this study is to analyse the effect of financial development on innovation activity with annual data for the period 1984-2021 in Türkiye. For this purpose, the total number of patents representing the innovation activity and the volume of domestic credit extended by banks to the private sector (% of GDP) representing financial development are used in the study by following the relevant literature. Education expenditures, foreign trade volume and foreign direct capital investments, which are thought to affect innovation activity, are also used as control variables. The stationarity of the variables in the study was determined by Augmented Dickey and Fuller (1979, 1981) and Lee and Strazicich (2003) unit root tests. The long-run and short-run relationships of the regression model of the research are handled by ARDL bounds testing approach. A long-run relationship was found in the model established in the research. The findings show that a 1% increase in financial development increases innovation activity by approximately 0.75%. In the long-run, improvements in financial development are positively reflected on innovation activity, while in the short-run they are negatively reflected. Additionally, in the long run, increases in education expenditures and trade volume positively impact innovation activities, while the effect of foreign direct investment is statistically insignificant.

**Keywords:** Financial Development, Innovation Activity, ARDL Bound Cointegration Test.

\* Dr. Öğr. Üyesi, Giresun Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, onurseyanlioglu@gmail.com,

\*\*Dr. Öğr. Üyesi, Giresun Üniversitesi, Bulancak Kadir Karabaş Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü,

arif.cilek@giresun.edu.tr,

## Extended Abstract

All over the world, innovation activities are recognised as critical for economic development. The relationship between innovation, financial development and economic growth has recently received increasing attention in the scientific community to better understand the complex dynamics governing the basic structure of the contemporary economy. Many researchers argue that this relationship is a fundamental variable for the competitive advantage of countries. Schumpeter's creative destruction perspective that economic growth and development are achieved through continuous innovation reveals that innovative activities reshape the economy by transforming existing production processes, products and markets. At this point, financial development is an important factor that supports Schumpeter's innovation process. It is accepted that the financial system meets the capital needs of innovative enterprises and acts as a platform for risk-taking investors, thus accelerating the innovation process that supports economic growth and development. In order to contribute to this theoretical perspective, this study analyses the effect of financial development on innovation activity in Türkiye with data for the period encompassing from 1984 to 2021. In the regression model, education expenditures, foreign trade volume and foreign direct investment are used as control variables. The stationarity properties of the variables in the study were determined by Augmented Dickey and Fuller (1979, 1981) and Lee and Strazicich (2003) unit root tests. The volume of trade variable was found to be stationary at level, while the other variables were found to be unit rooted at level and became stationary when first order differences were taken. The fact that the dependent variable in the study is in the form of  $I(1)$  and the independent variables are in the form of  $I(0)$  or  $I(1)$  has paved the way for the use of the ARDL bounds test approach in determining the short and long run relationships in the model due to its various advantages. In the long-run results of the study, it was observed that a 1% increase in financial development increased innovation activity by approximately 0.75%. In other words, improvements in financial development lead to an increase in innovation activity in Türkiye. Moreover, in the long run, 1% increases in education expenditures and foreign trade volume increased innovation activity by approximately 0.74% and 0.93%, respectively, while 1% increase in foreign direct investment had a neutral effect on innovation activity. Among these results, only the effect of FDI on innovation activity is statistically insignificant. In the short run, innovation activity is negatively affected by the three-period lagged value of itself, while the three lagged values of financial development also have a negative effect on innovation activity. As a result, financial development affects innovation activity negatively in the short run and positively in the long run. The error correction coefficient of the model is found to be negative, indicating that the error correction mechanism works. This result indicates that shocks or imbalances occurring in the short term will be recovered by approximately 93% in the next period. Short-term imbalances, on the other hand, recover after approximately one year and reach the long-run equilibrium.

The empirical demonstration of the effect of improvements in financial development on innovation activity in Türkiye requires some policy implications. In this framework, improvements should be made in financial development, education expenditures and foreign trade volume in order to increase innovation activity capacity in Türkiye. The continuity of an effective and efficient financial architecture should be ensured by considering the impact of innovation activities on economic growth and development in the country. In this context, it is considered important to increase the volume of private sector loans provided by banks, which are used to represent financial development in the research, and to ensure that these loans are directed to sectors based on innovative activities. For a healthy and developed financial architecture, ensuring sustainable competition in the financial system, expanding financial liberalisation at the international level, developing the entrepreneurship ecosystem, supporting innovative ideas by providing credit facilities for entrepreneurs in the country, increasing the structure and quality of institutions with the mechanism of supervision and regulation of the financial system can be presented as policy recommendations. On the other hand, a healthy economic structure that can accelerate the financial system should be able to increase the level of innovative activities. In this framework, it is thought that addressing the impact of financial development on innovation activity with current data will contribute to the limited extant literature.

## Giriş

Tüm dünyada inovasyon faaliyetlerinin ekonomik kalkınma için kritik bir öneme sahip olduğu kabul edilmektedir (Sanso-Navarro ve Vera-Cabello, 2016: 814). İnovasyon, finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, çağdaş ekonominin temel yapısını yöneten karmaşık dinamikleri daha iyi anlamak için bilim camiasında ilgi görmeye devam etmektedir. Birçok araştırmacı, bu ilişkinin ülkelerin rekabet avantajının sağlanması için temel değişkenler olduğunu savunmaktadır (Mtar ve Belazreg, 2021: 311). Özellikle finansal gelişme ile inovasyon faaliyetlerinin ekonomik büyüme üzerindeki rolü ekonomik büyüme teorileri çerçevesinde tartışılmaktadır. İnovasyon faaliyetleri ile ekonomik büyüme ilişkisinin kuramsal temellerini atan Schumpeter (1934) çalışmasında yeniliğin yaratıcı yıkım sürecini teşvik etmesinden dolayı ekonomik büyüme sürecinde önemli bir rolünün olduğunu, girişimcilerin sanayi devriminden bu yana kârlarını arttırmak için sürekli yeni ürünler, yeni üretim ve yönetim modelleri geliştirdiklerini ortaya koymuştur. Yenilik sürecini takip etmeyen girişimciler rekabet güçlerini kaybedebileceğinden, girişimciler belirli dönemlerde inovatif faaliyetlerde bulunmalı ve geliştirecekleri teknolojiler sayesinde eskisi yok edilerek ekonomik yapı kökten değiştirilmelidir. Finansal gelişme, ekonomik büyüme sürecini sermaye ve yatırım verimliliğinin artırılması yoluyla uyarmakla birlikte ekonomik büyüme sürecinin temelinde birbirini takip eden yeniliklerin ortaya çıkışını desteklediği savunulmaktadır (Akıncı vd., 2014: 57; Koçak, 2018: 12).

Ampirik araştırmalarda, genel olarak finansal gelişmenin inovasyonu hem bir sonuç hem de mikro ve makro düzeyde ekonomik kalkınmayı teşvik eden bir araç olarak desteklediği savunulmaktadır (Baloch vd., 2021; Cao vd., 2022; Audretsch ve Belitski, 2023). Örneğin Kapidani ve Luci (2019), rekabet avantajı elde etmeyi ve yeni pazarların geliştirilmesi sürecine stratejik olarak katılmayı amaçlayan inovasyon uygulamaları ve süreçlerinin, işletmelerin ve ekonomilerin uluslararasılaşması için bir gereklilik olduğunu iddia etmektedir. Baloch vd. (2021), finansal sistemin kredi tayinlanması, bilginin kullanımı ve risk dağılımı yoluyla teknolojik inovasyon programlarının sürdürülmesine ve teknolojik inovasyon etkinliğinin artırılmasına katkıda bulunduğunu açıklamaktadır. Cao vd. (2022), finansal gelişmenin hem siyasi hem de ekonomik açıdan inovasyonun teşvik edilmesi için gerekli olduğunu öne sürmektedir. Hsu vd. (2014), Pradhan vd. (2016) ve Pradhan vd.'nin (2018) çalışmaları, finansal gelişmenin ülke düzeyinde inovasyonu arttırdığı hipotezini doğrulamakta ve genel olarak ilgili literatür finansal sistemin temel finansal hizmetleri sağlayarak inovasyonu teşvik ettiğini varsaymaktadır.

Finansal gelişme literatürü, finansal piyasaların birincil rolünü, ters seçim ve ahlaki tehlike sorunlarının azaltabilmek ve şirketlerin edinebileceği fonların maliyetini minimuma indirmek olduğunu savunmaktadır. Bu çerçevede, finansal gelişme, ülkelerde uygun fonlama imkânı yaratarak ekonomik kalkınmayı destekleyebilmektedir. Ülkelerde inovasyon faaliyetinin başarılı bir şekilde teşvik edilebilmesi için etkin ve verimli çalışan finansal piyasaların varlığı elzemdir. Bu piyasalar, fonlama maliyetlerinin azaltılmasında, sınırlı kaynakların tahsisinde, inovatif faaliyetlerin değerlendirilmesinde, riskin kontrol edilmesinde çok önemli bir rol üstlenmektedir (Hsu vd., 2014: 116-118).

Finansal piyasalar, piyasa katılımcılarının risklerinin çeşitlendirmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu durum, özellikle teknik ilerlemelerin teşvik edilmesini desteklemektedir. Çünkü bu sistem, piyasa katılımcılarının çeşitlenmiş bir portföye sahip olmalarını, inovatif projelere yatırım yapmayı daha az riskli kılabilir. Finansal sistem, nakdi fonların verimsiz sektörlerden verimli sektörler tahsis ederek ekonomide inovasyonu arttırmaya çalışmaktadır. Yüksek verimliliğe sahip firmalar yeni ürünler üretme kapasitesine sahiptirler. Finansal sistem,

denetim kanalıyla fonların en uygun projelere etkin bir şekilde tahsis edilmesini teşvik etmektedir. Ayrıca, bu sistem tasarrufların yetkin bir toplayıcısı işlevi de görmektedir. Tasarrufların mobilizasyonunun artışı ile kaynakların daha verimli bir şekilde tahsis edilmesi sağlanmakta, finansal desteklemeler sayesinde inovatif şirketlerin yeni teknolojiyi benimsemesi kolaylaşabilmektedir. Finansal işlemlerle ilgili masraflar azaltılarak mal ve hizmetlerin transferi daha sağlıklı sağlanabilmektedir. Bu da hem ekonomik genişlemeyi hem de ülkedeki teknolojik inovasyonun ilerleme düzeyini arttırabilmektedir (Levine, 1997; Levine 2004; Deligia, 2006: 80-86; Hsu vd., 2014: 118-119). Teorik açıdan finansal gelişmenin ekonomik faaliyetler üzerinde yaratacağı tetikleyici faydalar, inovatif faaliyetleri teşvik edebilmektedir. Bu çerçevede bu araştırma, finansal gelişme ile inovasyon faaliyetleri arasındaki ilişkiye yönelik araştırmalara katkı sunmak amacı ile “finansal gelişmenin inovasyon faaliyetine bir etkisi var mı?” sorusundan hareketle kaleme alınmıştır. Konu ile ilgili veri setindeki kısıtlılık nedeni ile Türkiye örneğinde bu ilişkinin çok az sayıda araştırmaya konu olması temel motivasyon kaynağı olmuştur. Araştırmada, Türkiye’de finansal gelişmede sağlanan iyileşmelerin, inovasyon faaliyetleri üzerinde yaptığı etkiler 1984-2021 dönemi verileri ile incelenmiş ve elde edilen sonuçlar politika önerileri çerçevesinde yorumlanmıştır. Daha sonra elde edilen bulgular literatürde yer bulan diğer araştırmalarla karşılaştırılmıştır.

Araştırmanın geri kalanı şu şekilde tasarlanmıştır. Literatür incelemesi kısmında konu ile ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalardan bir özetleme yapılmıştır. İkinci bölümde veri seti, model ve ekonometrik yöntemler detaylandırılmıştır. Üçüncü kısımda ise araştırmanın ampirik bulguları ortaya konulmuştur. Son aşamada, araştırmanın sonuçlarının değerlendirildiği ve politika önerilerinin sunulduğu bölüm ile araştırma tamamlanmıştır.

### 1. Literatür İncelemesi

Literatürde finansal gelişme ile inovasyon faaliyetleri arasındaki ilişkiyi araştırmak için çeşitli ülke ve ülke/bölge grupları bazında farklı ekonometrik yöntemler kullanılarak yapılan ampirik araştırmalar söz konusudur. Finansal gelişmede yaşanan iyileşmelerin inovasyon faaliyetleri üzerinde pozitif, negatif ve karışık bulguların yer aldığı bir araştırmalar seti söz konusudur. Bu çerçevede, finansal gelişmede yaşanan iyileşmelerin inovasyon faaliyetleri üzerinde pozitif bir etki yarattığını savunan araştırma örneklerinden Tadesse (2005), 1980-1995 döneminde 39 ülke örnekleme ile bu ilişkiyi panel veri analizi yöntemi ile incelemiştir. Araştırma bulguları, yeni kurulmuş şirketlerin teknolojiye erişiminde gelişmiş bankacılık sisteminin varlığının elzem olduğu, sonuç olarak finansal gelişme ile teknik inovasyon faaliyetleri arasında pozitif bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur. Hanley vd. (2011), Çin’deki bölgesel inovasyon için doğrudan yabancı yatırıma ek olarak bölgesel finansal gelişmenin rolünü panel veri analizi yöntemi ile ele almışlardır. Araştırma sonuçları, bir bölgenin finansal derinliğinin, bölgesel inovasyon performansı üzerinde anlamlı derecede olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ilyina ve Samaniego (2011), 28 sanayi ülkesinde finansal gelişme ile teknoloji arasındaki ilişkiyi ele aldıkları araştırmada, iyi gelişmiş bir finans sektörüne sahip ülkelerin araştırma ve geliştirmeye daha fazla yatırım yapabildikleri için teknoloji endüstrisinde daha fazla büyümeye sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Meierrieks (2014), finansal gelişmenin inovasyon üzerindeki etkisini inceleyen bir araştırma yapmıştır. Çalışmada, 1993-2008 döneminde 51 ülkeden alınan veriler panel regresyon analiz yöntemi ile incelenmiştir. Araştırma, inovasyonun bir ölçüsü olarak patent büyüklüğünü, finansal büyümenin bir ölçüsü olarak da özel sektöre verilen kredileri dikkate almıştır. Araştırma bulgularına göre güçlü derecede finansal gelişmenin daha fazla inovasyonla ve dolayısıyla daha yüksek ekonomik büyümeyle ilişkili olduğu

yönündedir. Akıncı vd. (2014), OECD ülkelerinde farklı zaman aralıklarında finansal gelişme ile inovasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmalarında panel eşbütünleşme ve nedensellik analizi yöntemlerini kullanmışlardır. Araştırma bulguları, genel olarak finansal gelişme sürecinin yüksek teknoloji ürünü ihracat düzeyini, Ar-Ge harcamalarını, Ar-Ge endüstrilerindeki istihdamı ve patent başvurularını arttırdığını doğrulamaktadır. Aayale (2016), Fas'ta finansal gelişme ile teknolojik inovasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen bir araştırma yürütmüştür. Çalışmada, en küçük kareler regresyon yaklaşımı kullanılmış ve 1993'ten 2013'e kadar olan veriler analiz edilmiştir. Araştırmada, finansal gelişmenin bir ölçüsü olarak özel sektöre verilen kredilerin GSYH'ye oranı, teknolojik inovasyonun göstergesi olarak da patent sayısı kullanılmıştır. Araştırma bulguları, Fas'taki finansal gelişmenin teknolojik inovasyon üzerinde kısmen olumlu bir etkiye sahip olduğu yönündedir. Ayrıca, finansal sistemlerin ilerlemesinin teknolojik inovasyonla pozitif yönde ilişkili olduğu ve bir ülkenin genel ekonomik refahı üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğu şeklindedir. Pradhan vd. (2016), Euro bölgesinde 18 ülkede finansal gelişme, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmada, panel VAR modeli yaklaşımı ile 1961'den 2013'e kadar olan veriler analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, finansal gelişme, yenilik ve ekonomik büyüme arasında eşbütünleşik bir bağlantıya işaret etmektedir. Ayrıca, finansal sistemlerin ilerlemesinin inovasyonu teşvik ederek ekonomik büyümeyi arttırdığı belirlenmiştir. Zhao (2016), Çin'in 31 bölgesinde finansal kurumların büyümesi ve borsa gelişiminin bölgesel inovasyon üzerindeki etkisini analiz etmek için 2003-2014 verileri ile bir araştırma yürütmüştür. Bu analiz için panel regresyon yaklaşımı kullanılmıştır. Farklı bölgelerde sonuçlar farklılaşsa da genel olarak ülkedeki finansal gelişmenin bölgesel yaratıcılık üzerinde olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür. Bal vd. (2017), seçilmiş 28 OECD ülkesinde finansal gelişme ile inovasyon arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Dinamik panel analizi tekniğini kullanarak 2003-2014 yıllarına ait verileri analiz etmişlerdir. Araştırmada, finansal gelişmenin ölçüsü olarak özel sektöre sağlanan krediler, ülkede yapılan patent başvuru sayısı da inovasyonun göstergesi olarak kullanılmıştır. Araştırma bulguları, finansal gelişmedeki artışların ülkelerin inovasyon süreçlerine pozitif etkisinin varlığını doğrulamıştır. Helhel (2018), 2001-2013 dönemi verileri ile panel veri analizi yöntemi kullanılarak E7 ülkelerinde finansal gelişme ile Ar-Ge faaliyetleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada finansal gelişme, kredi hacminin GSYH'ye oranı ve geniş tanımlı para arzının GSYH'ye oranı olarak iki şekilde ölçülmüştür. Ar-Ge değişkeni ise bir ülkenin Ar-Ge harcamalarının GSYH'ye oranı şeklindedir. Pedroni eşbütünleşme yaklaşımı, finansal gelişme ile Ar-Ge faaliyeti arasında önemli ve kalıcı bir bağlantı olduğunu doğrulamakla birlikte panel FMOLS analizi sonuçları da finansal gelişme ile Ar-Ge harcamaları arasında doğrudan ve pozitif bir ilişkiye işaret etmiştir. Koçak (2018), Türkiye'de finansal gelişme ile inovasyon arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmada 1974'ten 2014'e kadar olan veriler ile yapısal kırılmalı eşbütünleşme ve DOLS katsayı tahmin teknikleri kullanılmıştır. Araştırmada, finansal gelişmişlik özel sektöre verilen kredi miktarıyla, inovasyon ise patent başvuru sayısı ile ölçülmüştür. Araştırma, uzun vadede finansal gelişme ile inovasyon faaliyeti arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya çıkarmıştır. DOLS bulguları da finansal gelişmenin inovasyon üzerinde pozitif etkisini doğrulamıştır. Zhu vd. (2020), 50 ülke örneklemini 1990-2016 döneminde finansal gelişme ile inovasyon faaliyeti arasındaki ilişkiyi incelemek için dinamik panel veri analizini kullanan bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçları, yüksek derecede finansal gelişmişliğe sahip ulusların inovasyon üzerinde olumlu ancak sınırlı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Özyaytürk (2022), 2001-2018 yılları arasında gelişmekte olan 16 ülke için finansal gelişmenin Ar-Ge yatırımları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışmada panel veri analizi

yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, artan finansal gelişmenin Ar-Ge harcamaları üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir. Gan (2023), Çin’de finansal sistemin şirketlerin inovasyon verimliliği üzerindeki etkisini araştırmıştır. 2009-2016 dönemini kapsayan 18 yüksek teknoloji endüstrisinden elde edilen inovasyon verilerinin yanı sıra sermaye piyasaları ve finansal kurumların ülke düzeyindeki verileri ile stokastik sınır analizi uygulanmıştır. Sonuçlar, finansal gelişmenin şirketlerin inovasyon verimliliğini olumlu yönde etkilediğini, sermaye piyasasına dayalı finansal yapının ise yüksek teknoloji sektörlerinin inovasyon verimliliğine olumlu yansıdığını ortaya koymuştur. Li (2024), 2007-2020 yıllarını kapsayan çeşitli Çin şehirlerinden elde edilen panel verilere dayanarak, finansal gelişmenin inovasyon verimliliği üzerindeki etkisini ampirik olarak incelemiştir. Hem finansal ölçekteki hem de finansal etkinlikteki gelişmeler inovasyon verimliliğinin gelişimine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Ayrıca, 2007-2012 döneminde finansal gelişmenin etkisi 2013-2020 dönemine kıyasla daha belirgindir.

Finansal gelişmenin inovasyon faaliyetleri üzerinde negatif bir etki yarattığını ortaya koyan nadir araştırma örneklerinden Aristizabal-Ramirez vd. (2017), seçili gelişmekte olan ülkelerde 2006-2013 döneminde firma düzeyindeki verileri kullanarak finansal gelişmenin inovasyon üzerindeki etkisini incelemişlerdir. İki aşamalı probit model sonuçları mevcut literatürün çoğunun aksine, finansal gelişme gelişmekte olan ülkelerde bir şirketin yenilik yapma olasılığı üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu yönündedir. Literatürde yer alan bazı araştırma örnekleri de karışık bulgular içermektedir. Bunlardan, Hsu vd. (2014), finansal gelişme ve teknolojik inovasyon arasındaki ilişkiyi araştırmak için 1976-2006 dönemi verileri ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Panel veri analizi yaklaşımını kullanmışlar ve hem gelişmiş hem de gelişmekte olan 32 ülkenin verilerini incelemişlerdir. Araştırma finansal gelişmeyi hisse senedi ve kredi piyasası gelişimleri merceğinden incelerken, teknolojik inovasyon ise patent sayısı ile değerlendirilmiştir. Araştırma, endüstrilerin dış finansmana daha fazla bağımlı olduğu sonucunu elde ederken, hisse senedi piyasasının büyümesinin inovasyonu teşvik ettiği, ancak kredi piyasasının genişlemesinin inovasyon üzerinde olumsuz bir etkisi olduğu yönündedir. Tee vd. (2014), yedi Doğu Asya ülkesinde finansal gelişmenin inovasyon üzerindeki etkisine yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. 1998’den 2009’a kadar olan verileri panel veri analizi yaklaşımı ile ele almışlardır. Araştırma bulgularına göre bankacılık sektörünün büyümesinin inovasyon üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu yönündedir. Diğer taraftan, borsanın gelişiminin inovasyon üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamıştır. Demirci (2017), 1990-2014 yılları arasında Türkiye’de finansal gelişme ve Ar-Ge yoğunluğu arasındaki ilişkiyi eşbütünleşme ve nedensellik analizi tekniklerini kullanarak incelemiştir. Araştırmada finansal gelişme, borsa gelişimi ve kredi hacmi ile ölçülmüştür. Ar-Ge yoğunluğu ise Ar-Ge harcamalarının GSYH’ye oranı ile temsil edilmiştir. Eşbütünleşme analizinin bulguları, finansal gelişme ve Ar-Ge yoğunluğu arasında bir eşbütünleşme bağlantısının varlığına işaret etmiştir. Öte yandan, Granger nedensellik analizinin sonuçları ise finansal gelişmeden Ar-Ge yoğunluğuna doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisini doğrulamıştır. Law vd. (2018), 1996-2010 dönemi verileri ile 75 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke örneğinde panel veri analiz yöntemini kullanarak finansal gelişme ile inovatif faaliyetler arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. Araştırma bulgularına göre finansal gelişmenin belirli bir eşığe kadar inovatif faaliyetleri pozitif etkilediği, belirtilen eşik aşıldıktan sonra etkinin negatife döndüğünü, diğer bir ifade ile iki değişken arasındaki ilişkinin ters U şeklinde olduğu ortaya konulmuştur. Loukil (2020), finansal gelişmenin inovasyon üzerindeki etkisini incelemek amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Çalışmada, panel veri analizi tekniği kullanılmış hem gelişmiş hem de gelişmekte olan 54 ülkeden 1980-2009 dönemi verileri dâhil edilmiştir. Araştırma bulgularında, finansal gelişmenin inovasyon üzerindeki etkisinin ülkedeki ekonomik büyüme düzeyine bağlı olduğu,

finansal gelişmenin yalnızca ekonomik büyümenin güçlü olduğu ülkelerde inovasyon üzerinde etkili olduğu sonucuna erişilmiştir.

İlgili literatür genel olarak değerlendirildiğinde, ülke ve ülke/bölge grupları örneklemelerinde finansal gelişmenin inovasyon faaliyetlerini etkilemede çok önemli bir rol oynadığı, finansal gelişmedeki artışların inovasyon faaliyetlerini önemli ölçüde teşvik ettiği yönündedir.

## 2. Veri Seti, Model ve Ekonometrik Yöntem

Bu araştırmanın amacı, Türkiye’de finansal gelişmenin inovasyon faaliyetlerine etkisinin incelenmesidir. Araştırmada, 1984-2021 dönemi yıllık verileri ile her bir değişken için 38 gözlem sayısı söz konusudur. Araştırma modelinde belirtildiği üzere takip edilen araştırmalar baz alınarak eğitim harcamaları, dış ticaret hacmi ve doğrudan yabancı sermaye yatırımları kontrol değişkenleri olarak kullanılmıştır. Araştırma dönemi, aşağıda belirtilen veri tabanında inovasyon göstergesi olarak kullanılan toplam patent sayısındaki kısıtlılık nedeni ile 1984 yılı başlangıç, 2021 ise son yıl olarak alınmıştır. Araştırma değişkenleri arasındaki ölçek farklılıklarını azaltmak amacı ile değişkenlerin seviye değerleri üzerinden doğal logaritmaları alınmış hâllerini kullanılmıştır. Değişkenlere ilişkin özet bilgiler Tablo 1’de ortaya konulmuştur.

**Tablo 1.** Değişkenlerin Özet Bilgileri

Değişken	Notasyon	Değişken Tanımı	Kaynak
İnovasyon	INO	Toplam Patent Başvuru Sayısı (Adet) (Patent Applications, Residents-Nonresidents)	
Finansal Gelişme	FG	Bankalar Tarafından Özel Sektöre Verilen Yurt İçi Kredi Hacmi (GSYH'nin %'si)-Domestic Credit to Private Sector by Banks (% of GDP)	
Eğitim Harcamaları	EH	Eğitim Harcamaları (GSMH'nin %'si)-Education Expenditure (% of GNI)	Dünya Bankası (World Bank)
Ticaret	TIC	İthalat ve İhracat Toplamının GSYH içerisindeki %'si -Trade (% of GDP)	
Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları	DYY	Doğrudan Yabancı Yatırım, Net Girişler (GSYH'nin %'si)-Foreign Direct Investment, Net Inflows (% of GDP)	

Araştırmada formel gösterimi (1) numaralı denklemde yer alan model kurulurken, konu ile ilgili geniş literatürden yararlanılmış olsa da spesifik olarak Koçak (2018) ve Özaytürk (2022) araştırmaları takip edilerek oluşturulmuştur.

$$INO_t = a_0 + a_1 FG_t + a_2 EH_t + a_3 TIC_t + a_4 DYY_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

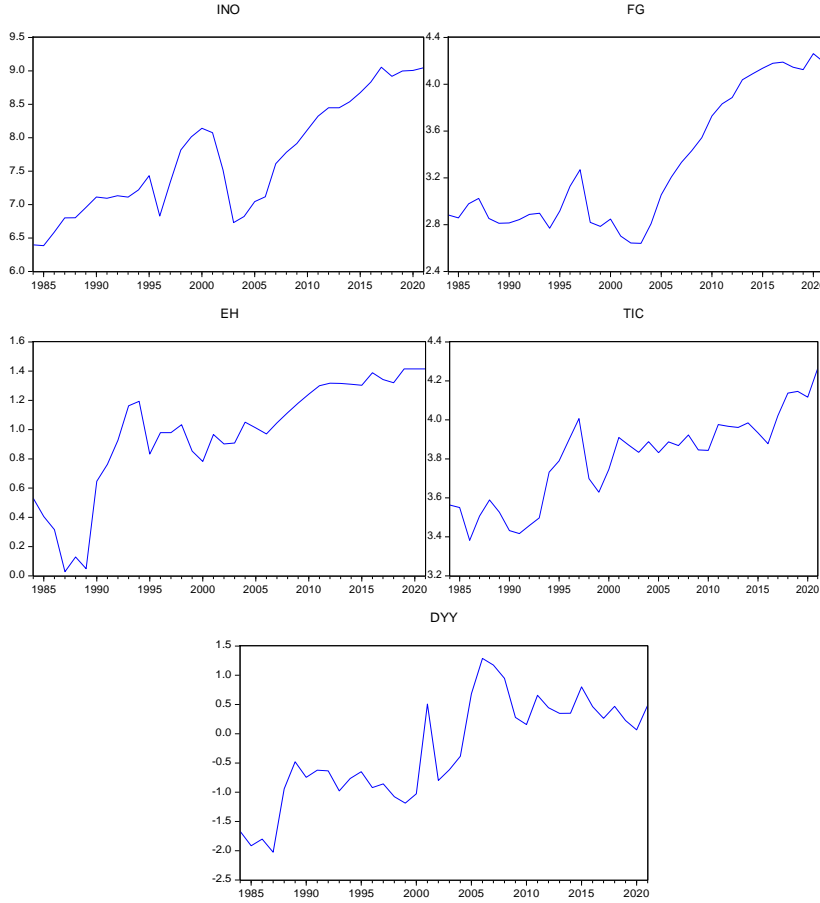
Araştırmanın tanımlayıcı istatistiklerine Tablo 2’de yer verilmiştir. İlgili tablo incelendiğinde ortalamadan sapma oranının en yüksek serinin DYY değişkeni olduğu görülmektedir. En büyük ortalamaya sahip değişken INO iken, en küçüğü ise DYY değişkenidir. Jarqua-Bera normallik testine göre araştırma değişkenleri EH değişkeni haricinde %5 anlamlılık düzeyinde normal dağılım sergilemektedir.

**Tablo 2.** Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri

	INO	FG	EH	TIC	DYY
Ortalama	7.6887	3.3037	0.9697	3.8028	-0.2757
Medyan	7.5638	3.0397	1.0224	3.8568	-0.4318
Maksimum	9.0542	4.2612	1.4150	4.2638	1.2874
Minimum	6.3851	2.6398	0.0278	3.3814	-2.0257

Standart Sapma	0.8310	0.5668	0.3842	0.2259	0.8819
Çarpıklık	0.2306	0.5554	-1.0274	-0.2211	-0.1818
Basıklık	1.7816	1.6666	3.3178	2.2276	2.1072
Jarque-Bera (JB) İstatistiği	2.6870	4.7685	6.8453	1.2543	1.4711
JB Olasılık Değeri	0.2609	0.0921	0.0326	0.5341	0.4792

Şekil 1’de araştırma değişkenlerine ait grafikler yer almaktadır. 1984-2021 döneminde ilgili değişkenlere ait seriler çalkantılı süreçler barındırır da zamana göre yükselen bir trend içerdiği görülmektedir.



Şekil 1. Değişkenlerin Grafikleri

Zaman serisi analizlerinde bir serinin birim kök içermemesi o serinin durağan olduğu anlamına gelmektedir. Genel tanım olarak durağan olmayan bir seri, zaman içerisinde ortalama ve varyansını değiştirecek şekilde hareket etmektedir (Gujarati ve Porter, 2009: 741). Özellikle iktisadi değişkenlerin çoğunluğunun gerçek ve nominal değerleri zaman içerisinde artış gösterebildiğinden değişkenlerin ortalama ve varyansları sabit kalmamaktadır. Zaman serisi analizleri alanındaki hızlı gelişmeler ile serilerin durağan olmaması ve bunların sonuçları üzerine araştırmalar yoğunlaşmıştır (Çil Yavuz, 2004: 240). Zaman serisi analizlerinde değişkenlerin durağanlık özellikleri araştırmanın ilerleyişini, uygulanması muhtemel eşbütünlük ya da nedensellik testlerinin türünü değiştirebilmektedir. Bu çalışmada ise değişkenlerin durağanlık özelliklerini belirleyebilmek için geleneksel Augmented Dickey ve Fuller (1979, 1981) ile çift yapısal kırılmaya izin veren Lee ve Strazicich (2003) birim kök testleri kullanılmıştır.



Araştırma modelinde kısa ve uzun dönem ilişkileri tespit edebilmek için I(0) ve I(1) seviyesinde durağanlığa izin verebilen ve çeşitli avantajları nedeni ile yaygın bir şekilde kullanım alanına sahip olan Gecikmesi Dağıtılmış Otoresresif Model (ARDL-Autoregressive Distributed Lag) sınır yaklaşımı kullanılmıştır. Pesaran ve Shin (1995) ile Pesaran vd. (2001) araştırmalarına dayanan ARDL sınır test yaklaşımı, modelde yer alan değişkenlerin birinci farkta durağan olmasına ilişkin kısıtı ortadan kaldırarak diğer geleneksel eşbütünleşme yaklaşımlarından farklılaşmaktadır. Örneklem sayısının az ve modellerde otokorelasyon, değişen varyans ve normallik vb. olduğu durumlarda bile geleneksel eşbütünleşme yaklaşımlarına kıyasla daha güvenilir sonuçlar üretebilmektedir. İki aşamalı ARDL sınır test yaklaşımının ilk aşamasında, kurulan modelde uzun dönemli denge ilişkisi sınanmakta, eğer değişkenler arasında eşbütünleşme söz konusu ise ikinci aşamada uzun dönemli katsayı tahmini ile kısa dönem için hata düzeltme modeli çerçevesinde hata düzeltme katsayısı tahmin edilmektedir (Pesaran vd., 2001: 289-301; Narayan ve Smyth, 2005: 103-105).

### 3. Bulgular

Değişkenlerin durağanlık özellikleri geleneksel Augmented Dickey ve Fuller (ADF) ile Lee ve Strazicich (LS) birim kök testleri ile belirlenmiştir. Tablo 3'te birim kök test bulguları raporlanmaktadır.

**Tablo 3:** ADF (1979, 1981) ve LS (2003) test bulguları

Değişken	ADF Sabit Terimli ve Trendli Model	LS Break (C) Modeli	LS Gecikme
INO	-2.7888 (0.2103)	-5.8444 (1995 2005) (2)	2
FG	-1.6095 (0.7699)	-5.0058 (2000 2011) (1)	1
EH	-2.4222 (0.3628)	-6.0797 (1992 2003) (2)	2
TIC	-3.8313 (0.0262)	-6.9906 (1993 2015) (1)	1
DYY	-3.0036 (0.1449)	-4.8147 (2000 2007) (2)	2
$\Delta$ INO	-4.6283 (0.0037)	-6.9766 (1999 2003) (1)	1
$\Delta$ FG	-4.7178 (0.0029)	-7.3345 (1996 2006) (2)	2
$\Delta$ EH	-3.7653 (0.0308)	-8.4770 (1988 1995) (1)	1
$\Delta$ TIC	-5.5144 (0.0003)	-8.1225 (1995 1999) (1)	1
$\Delta$ DYY	-6.7976 (0.0000)	-7.6698 (1987 2004) (0)	0

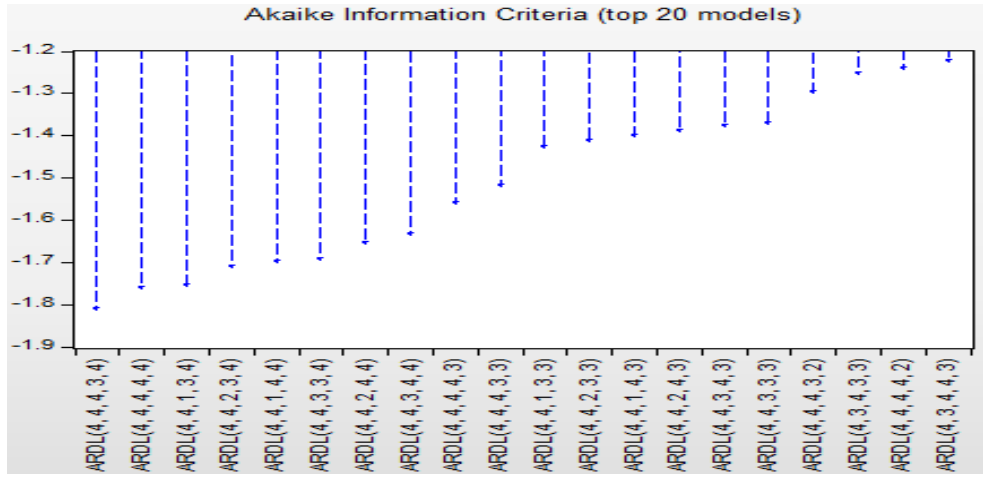
**Not:** Olasılık değerleri parantez içinde yer almakta, “ $\Delta$ ” notasyonu ise değişkenlerin birinci fark değerlerini göstermektedir. ADF birim kök testinde sabit terimli ve trendli model için kritik değerler -4.2349 (%1), -3.5403 (%5) ve -3.2024 (%10) şeklindedir. LS birim kök testi çift kırılmalı Break (C) modelinde kritik değerler INO seviye değeri için -6.9320 (%1), -6.1750 (%5) ve -5.8250 (%10); INO birinci dereceden farkında -6.8630 (%1), -6.2680 (%5) ve -5.9560 (%10) şeklindedir. FG seviye değeri için -6.9780 (%1), -6.2880 (%5) ve -5.9980 (%10); FG birinci dereceden farkında -6.9780 (%1), -6.2680 (%5) ve -5.9980 (%10) şeklindedir. EH seviye değeri için -6.9320 (%1), -6.1750 (%5) ve -5.8250 (%10); EH birinci dereceden farkında -6.7500 (%1), -6.1080 (%5) ve -5.7790 (%10) şeklindedir. TIC seviye değeri için -6.8210 (%1), -5.9170 (%5) ve -5.5410 (%10); TIC birinci dereceden farkında -7.1960 (%1), -6.3120 (%5) ve -5.8930 (%10) şeklindedir. DYY seviye değeri için -7.0140 (%1), -6.4460 (%5) ve -6.0720 (%10); DYY birinci dereceden farkında -6.9320 (%1), -6.1750 (%5) ve -5.8250 (%10) şeklindedir.

ADF sabit terimli ve trendli model birim kök test bulgularına göre %5 anlamlılık düzeyinde INO, FG, EH ve DYY değişkenlerinin birim köklü olduklarına dair yokluk hipotezinin reddedilemediği görülmüştür. Bu durumda bu seriler seviyede birim köklüdür ve birinci dereceden farkları alındığında durağan hâle gelmektedir. TIC değişkenine ait yokluk hipotezi ise %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmiş ve bu serinin seviyesinde durağan olduğu tespit edilmiştir.

Düzeyde ve trendde kırılmaların analizi için LS (2003) Break (C) modeli tercih edilmiştir. LS birim kök testinin çift kırılmalı Break (C) modeli için %5 anlamlılık düzeyinde yapısal kırılmalı

birim kök içerdiğine dair yokluk hipotezinin INO, FG, EH ve DYY değişkenleri tarafından reddedilemediği görülmüştür. Geleneksel ADF testinin birim köklü oldukları tespit edilen bu değişkenler için hem düzeyde hem de trendde bir yapısal kırılma dikkate alındığında da birim köklü oldukları tespit edilmiştir. Buradan ilgili değişkenlerdeki kırılmaların anlamlı olmadıkları şeklinde yorumlanabilir. TIC değişkeni için %5 anlamlılık düzeyinde yapısal kırılmalı birim köklü olduğuna dair yokluk hipotezi reddedilmiş ve bu değişkenlerin seviyesinde durağan olduğu görülmüştür.

Uygulanan ADF ve LS birim kök test bulgularına TIC değişkeni  $I(0)$ ; diğer değişkenlerin ise  $I(1)$  formunda oldukları görülmüştür. Bu duruma göre uzun dönemli ilişkilerin tespitinde farklı düzeyde durağanlığa izin veren ARDL sınır testinin kullanılmasına karar verilmiştir. ARDL yönteminde sürece ilgili kriteri minimum yapan modelin belirlenmesi gerekmektedir. Şekil 2’de yer alan grafikte Akaike Bilgi Kriterine göre ARDL (4, 4, 4, 3, 4) model olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. ARDL Model Seçimi

ARDL (4, 4, 4, 3, 4) modelinde eşbütünlüşme ilişkisini test etmek için gerçekleştirilen Kısıtsız Hata Düzeltme Modeli (UECM) Denklem (2) ile ortaya konulmaktadır:

$$\begin{aligned} \Delta INO_t = & \beta_0 + \sum_{i=1}^{p=4} \beta_{1i} \Delta INO_{t-i} + \sum_{i=0}^{r=4} \beta_{2i} \Delta FG_{t-i} + \sum_{i=0}^{s=4} \beta_{3i} \Delta EH_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{k=3} \beta_{4i} \Delta TIC_{k-i} + \sum_{i=0}^{l=4} \beta_{5i} \Delta DYY_{l-i} + a_1 INO_{t-1} + a_2 FG_{t-1} \\ & + a_3 EH_{t-1} + a_4 TIC_{t-1} + a_5 DYY_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2)$$

Denklem (2) ile yer verilen  $\Delta$  notasyonu fark operatörünü,  $\varepsilon_t$  hata terimini,  $\beta_0$  sabit terimi,  $\beta_{1,2,3,4,5}$  kısa dönemli katsayıları,  $a_{1,2,3,4,5}$  uzun dönemli katsayıları, p, r, s, k ve l ise bilgi kriteri ile belirlenen gecikme uzunluklarını ifade etmektedir. ARDL yaklaşımında eşbütünlüşme ilişkisinin sınanmasında F sınır testi kullanılmaktadır. İlgili testte  $H_0: a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = 0$  yokluk hipotezine karşı  $H_1: a_1 \neq a_2 \neq a_3 \neq a_4 \neq a_5 \neq 0$  alternatif hipotez sınanmaktadır. F sınır test istatistik değeri, Narayan (2005) araştırmasında hesaplanan alt ve üst sınır kritik değerleri ile karşılaştırılmaktadır. Eğer F sınır test istatistiği, üst sınır kritik değerden büyük ise eşbütünlüşmenin olmadığını ifade eden  $H_0$  yokluk hipotezi reddedilir ve eşbütünlüşme ilişkisinin varlığı doğrulanır. F sınır istatistik değeri alt sınır kritik değerinin altındaysa eşbütünlüşmenin olmadığı, alt ile üst sınır kritik değer arasında ise belirsizliğe sebebiyet vererek başka testlerin uygulanması yoluna gidilir. ARDL modelinin uzun dönem katsayıları tespit

edildikten sonra kısa dönem ilişkilerin tespit edilebilmesi için Hata Düzeltme Modeli (ECM) kurulur. Hata düzeltme mekanizmasının çalışabilmesi için hata düzeltme katsayısının (ECT) negatif ve istatistiksel açıdan anlamlı olması gerekmektedir. Hata Düzeltme Modeli Denklem (3)'te sunulmakta ve bu denklemde yer alan  $\lambda$  notasyonu kısa dönemdeki sapmaların uzun dönemde ne kadar süre sonra giderildiğini gösteren hata düzeltme katsayısını ifade etmektedir.

$$\Delta INO_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p=4} \beta_{1i} \Delta INO_{t-i} + \sum_{i=0}^{r=4} \beta_{2i} \Delta FG_{t-i} + \sum_{i=0}^{s=4} \beta_{3i} \Delta EH_{t-i} + \sum_{i=0}^{k=3} \beta_{4i} \Delta TIC_{k-i} + \sum_{i=0}^{l=4} \beta_{5i} \Delta DYY_{l-i} + \lambda ECT_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Modelin sağlam olduğuna dair kontrol tanısal testler ile yapılmaktadır. Modelin hata terimlerinin normal dağılımına ilişkin bilgiyi Jarqua-Bera testi vermektedir. Modelin hata terimlerinin  $p=0.4545>0.05$  olması hata terimlerinin normal dağılım sergilediğini kanıtlamaktadır. Brusch-Godfrey LM testi ile modelin serisel korelasyon sorunu sınanmış ve bulgularda  $p=0.0554>0.05$  olduğundan 2 gecikmeye kadar serisel korelasyonun olmadığına dair yokluk hipotezi reddedilmemiştir. Sonuç olarak, modelde serisel otokorelasyon sorunu yoktur. Modelde değişen varyans sorunu Brusch-Pagan-Godfrey testi ile sınanmıştır.  $p=0.7255>0.05$  olduğundan sabit varyansı gösteren yokluk hipotezi reddedilememiş ve model sabit varyanslıdır. Son olarak modelde spesifikasyon hatasının olup olmadığı Ramsey RESET yardımı ile test edilmiştir.  $P=0.1826>0.05$  olduğundan model kurma hatasının olmadığına dair yokluk hipotezi reddedilememiş ve sonuç olarak model kurma hatası tespit edilmemiştir.

**Tablo 4.** ARDL (4, 4, 4, 3, 4) Modeli ve Tanısal Test Bulguları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T İstatistiği	Olasılık Değeri
INO (-1)	0.1024	0.1340	0.7647	0.4621
INO (-2)	-0.1676	0.1401	-1.1960	0.2593
INO (-3)	0.2775	0.1580	1.7556	0.1097
INO (-4)	-0.7393	0.1169	-6.3200	0.0001
FG	-0.6323	0.2911	-2.1719	0.0550
FG (-1)	-0.3583	0.3639	-0.9846	0.3480
FG (-2)	1.2272	0.3372	3.6387	0.0045
FG (-3)	-0.2709	0.3431	-0.7895	0.4481
FG (-4)	1.1854	0.3853	3.0761	0.0117
EH	0.3476	0.2959	1.1747	0.2673
EH (-1)	0.7991	0.1982	4.0321	0.0024
EH (-2)	-0.0592	0.1991	-0.2975	0.7721
EH (-3)	-0.2111	0.1784	-1.1833	0.2640
EH (-4)	0.2623	0.1885	1.3918	0.1942
TIC	0.3473	0.3503	0.9913	0.3449
TIC (-1)	-0.3094	0.4554	-0.6794	0.5123
TIC (-2)	0.1689	0.4010	0.4213	0.6824
TIC (-3)	1.2223	0.2304	5.3034	0.0003
DYY	0.0607	0.0646	0.9395	0.3696
DYY (-1)	0.1639	0.0902	1.8170	0.0992

DYY (-2)	-0.1766	0.0536	-3.2946	0.0081
DYY (-3)	-0.1633	0.0561	-2.9065	0.0157
DYY (-4)	0.1243	0.0606	2.0503	0.0675
C	1.5720	1.4496	1.0844	0.3036

$R^2 = 0.9959$  Düzeltilmiş  $R^2 = 0.9866$  Olasılık (F-İstatistiği) = 0.0000

Tamsal Testler	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Breusch-Pagan-Godfrey Test	0.7537	0.7255
Breusch-Godfrey LM Test	4.2444	0.0554
Jarqua-Bera Test	1.5767	0.4545
Ramsey Reset Test	1.4442	0.1826

**Tablo 5.** ARDL Sınır Test Bulguları

Test İstatistiği	Değer	Anlamlılık Düzeyi	Alt Sınır I(0)	Üst Sınır I(1)
F İstatistiği	25.4300	%10	2.696	3.898
k	4	%5	3.276	4.63
		%1	4.59	6.368

Tablo 5’te ARDL sınır test bulguları ortaya konulmaktadır. Sınır testi için F istatistiği 25.4300 olarak hesaplanmış ve bu değer tüm anlamlılık düzeylerinde üst sınırdaki I(1) yer alan kritik değerlerin üzerinde olduğundan modelde eşbütünleşmenin olmadığına dair yokluk hipotezinin reddedilmesine sebebiyet vermiştir. Dolayısıyla ARDL (4, 4, 4, 3, 4) modelinde yer alan seriler eşbütünleşiktir. Diğer bir ifade ile modelde uzun dönem denge ilişkisi söz konusudur.

**Tablo 6.** Uzun ve Kısa Dönem Tahminler

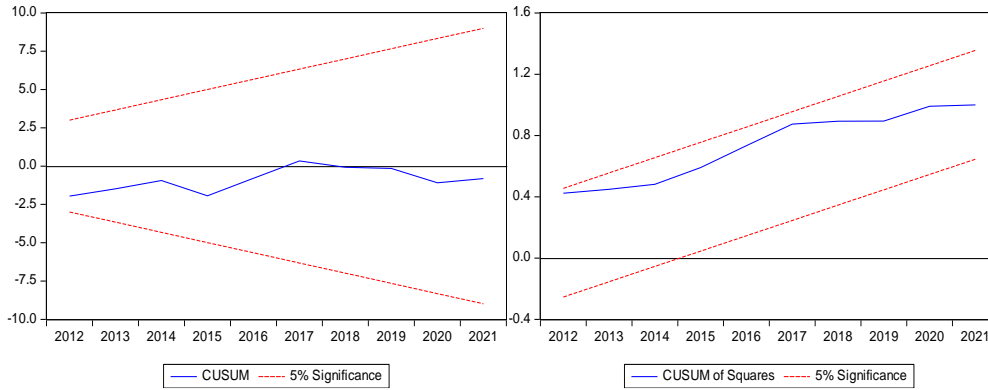
Değişken	Katsayı	Standart Hata	Test İstatistiği	Olasılık
<b>Uzun Dönem Tahminleri</b>				
FG	0.7538	0.0389	19.338	0.0000***
EH	0.7457	0.1598	4.6651	0.0009***
TIC	0.9359	0.2629	3.5597	0.0052***
DYY	0.0058	0.0672	0.0876	0.9319
<b>Kısa Dönem Tahminleri</b>				
C	1.5720	0.1184	13.2712	0.0000***
D(INO (-1))	0.6294	0.0818	7.6883	0.0000***
D(INO (-2))	0.4617	0.0842	5.4826	0.0003***
D(INO (-3))	0.7393	0.0910	8.1156	0.0000***
D(FG)	-0.6323	0.1464	-4.3186	0.0015***
D(FG (-1))	-2.1417	0.2295	-9.3302	0.0000***
D(FG (-2))	-0.9145	0.1959	-4.6674	0.0009***
D(FG (-3))	-1.1854	0.2325	-5.0970	0.0005***
D(EH)	0.3476	0.1286	2.7016	0.0222**
D(EH(-1))	0.0080	0.1137	0.0707	0.9450
D(EH (-2))	-0.0512	0.0986	-0.5190	0.6150
D(EH (-3))	-0.2623	0.1075	-2.4401	0.0348**
D(TIC )	0.3473	0.2133	1.6282	0.1345
D(TIC (-1))	-1.3912	0.2316	-6.0049	0.0001***
D(TIC (-2))	-1.2223	0.1714	-7.1312	0.0000***
D(DYY)	0.0607	0.0426	1.4234	0.1851
D(DYY(-1))	0.2156	0.0380	5.6657	0.0002***
D(DYY(-2))	0.0389	0.0342	1.1387	0.2813
D(DYY(-3))	-0.1243	0.0315	-3.9452	0.0028***
CointEq(-1)*	-0.9269	0.1144	-13.342	0.0000***

**Not:** \*, \*\* ve \*\*\* sırası ile %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 6’da ARDL modelinin uzun ve kısa dönem parametre tahminleri ortaya konulmaktadır. Uzun dönem tahminlere göre doğrudan yabancı sermaye yatırımı (DYY) dışındaki diğer değişkenlerin tüm anlamlılık düzeylerinde istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Finansal gelişme (FG) değişkeninin katsayısının (0.7538) pozitif ve anlamlı, eğitim harcamaları (EH) değişkeninin katsayısı (0.7457) pozitif ve anlamlı, ticaret (TIC) değişkeninin katsayısı (0.9359) pozitif ve anlamlı, son olarak doğrudan yabancı sermaye yatırımı (DYY) değişkeninin katsayısı (0.0058) pozitif ve anlamsızdır. Uzun dönem parametre tahminlerinde finansal gelişmedeki %1’lik artış, inovasyon faaliyetini %0.7538 arttırdığı görülmüştür. Sonuçlar, Türkiye’de finansal gelişmedeki artışların inovasyon faaliyetini arttırdığını göstermektedir. Ayrıca, eğitim harcamaları, ticaret ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarındaki %1’lik artışlar sırası ile inovasyon faaliyetini yaklaşık %0.745, %0.935 ve %0.005 arttırdığını ortaya koymaktadır. Fakat, doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının inovasyon faaliyeti üzerindeki az da olsa pozitif etkisi istatistiksel açıdan anlamsızdır.

Tablo 6’da kısa dönem tahminleri kısmında hata düzeltme modeli sonuçlarına yer verilmektedir. Kısa dönemde, bağımlı değişken inovasyon faaliyeti (INO) üzerinde ilk üç döneme kadar kendi gecikmeli değerinin negatif ve istatistiksel anlamlı etkisi söz konusudur. Yine aynı şekilde finansal gelişme üç gecikmeye kadar inovasyon faaliyeti üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı negatif bir etki göstermektedir. Modelin hata düzeltme katsayısının (CointEq(-1) = -0.9269) negatif ve istatistiksel açıdan anlamlı olması hata düzeltme mekanizmasının çalıştığını göstermektedir. Bu sonuç, kısa vadede meydana gelen şokların veya dengesizliklerin bir sonraki dönemde yaklaşık %93 oranında iyileşeceğini göstermektedir. Kısa vadeli dengesizlikler (1/0.9269) 1,078 yıl sonra düzelerek uzun dönem dengesine ulaşmaktadır.

Şekil 3’te raporlanan CUSUM ve CUSUM<sup>2</sup> spesifikasyon testleri ile yapısal kırılma problemi ve modeldeki uzun dönem katsayıların kararlılığı sınanmaktadır. İlgili testlerde grafiklerdeki sınır değerlerin aşılması durumunda modelde yapısal hata olduğu kabul edilmektedir. %95 güven aralığında parametre tahminlerinin istenilen sınırlar içerisinde olduğu görülmekte ve kurulan modelin istikrarlı olduğu söylenebilmektedir.



Şekil 3. CUSUM ve CUSUM<sup>2</sup> Testleri

## Sonuç

Schumpeter’in ekonomik büyüme ve kalkınmanın sürekli olarak gerçekleşen yeniliklerle sağlandığına yönelik yaratıcı yıkım bakış açısı, inovatif faaliyetlerin mevcut üretim süreçlerini, ürünleri ve piyasaları dönüştürerek ekonomiyi yeniden şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. Finansal gelişme de bu noktada Schumpeter’in yenilikçilik sürecini destekleyen önemli bir

faktördür. Finansal sistemin yenilikçi girişimlerin sermaye ihtiyaçlarını karşıladığı ve risk alabilen yatırımcılar için bir platform görevi üstlendiği kabul edilmektedir ve böylece ekonomik büyüme ve kalkınmayı destekleyen inovasyon süreci hızlanmaktadır. Bu teorik bakış açısına katkı sunmak amacı ile bu araştırmada 1984-2021 dönemi verileri ile Türkiye’de finansal gelişmenin inovasyon faaliyetine etkisi ele alınmıştır. Kurulan regresyon modelinde inovasyon faaliyetini etkilediği düşünülen eğitim harcamaları, dış ticaret hacmi ve doğrudan yabancı sermaye yatırımı kontrol değişkenler olarak kullanılmıştır. Araştırmada değişkenlerin durağanlık özellikleri Augmented Dickey ve Fuller (1979, 1981) ile Lee ve Strazicich (2003) birim kök testleri ile belirlenmiştir. Ticaret hacmi değişkeni seviyede durağan; diğer değişkenlerin seviyede birim köklü oldukları ve birinci dereceden farkları alındığında durağanlaştıkları tespit edilmiştir. Araştırmada bağımlı değişkenin I(1), bağımsız değişkenlerin ise I(0) ya da I(1) formunda olması çeşitli avantajları nedeni ile modelde kısa ve uzun dönemli ilişkilerin belirlenmesinde ARDL sınır test yaklaşımının kullanımına zemin hazırlamıştır. Araştırmanın uzun dönem sonuçlarında, finansal gelişmedeki %1’lik bir artış inovasyon faaliyetini yaklaşık %0.75 arttırdığı görülmüştür. Diğer bir ifade ile finansal gelişmede yaşanan iyileşmeler Türkiye’de inovasyon faaliyetinde artış meydana getirmektedir. Ayrıca, uzun dönemde eğitim harcamaları ve dış ticaret hacminde %1’lik artışlar sırası ile inovasyon faaliyetini yaklaşık %0.74 ve %0.93 oranlarında arttırırken; doğrudan yabancı sermaye yatırımlarındaki %1’lik artışın ise inovasyon faaliyetinde istatistiksel açıdan anlamsız yaklaşık nötr dereceli bir etki yarattığı görülmüştür. Bu sonuçlar içerisinde uzun dönemde sadece doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının inovasyon faaliyeti üzerindeki etkisi istatistiksel açıdan anlamsızdır. Kısa dönemde ise inovasyon faaliyeti kendisinin üç dönem gecikmeli değerinden negatif etkilenirken; yine finansal gelişmenin de üç gecikmeli değerleri inovasyon faaliyetini negatif etkilemektedir. Sonuç olarak finansal gelişme, kısa dönemde inovasyon faaliyetini negatif, uzun dönemde ise pozitif etkilemektedir. Modelin hata düzeltme katsayısı negatif olarak tespit edilmiştir ve bu durum hata düzeltme mekanizmasının çalıştığını göstermektedir. Bu sonuç ile kısa vadede meydana gelen şokların veya dengesizliklerin bir sonraki dönemde yaklaşık %93 oranında iyileşeceğine işaret etmektedir. Kısa vadeli dengesizlikler ise yaklaşık bir yıl sonra düzelterek uzun dönem dengesine ulaşmaktadır.

Bu araştırmada finansal gelişmenin inovasyon faaliyetini arttırdığına yönelik bulguları ile Tadesse (2005), Hanley vd. (2011), Ilyina ve Samaniego (2011), Meierrieks (2014), Akıncı vd. (2014), Aayale (2016), Pradhan vd. (2016), Zhao (2016), Bal vd. (2017), Helhel (2018), Koçak (2018), Zhu vd. (2020), Özaytürk (2022), Gan (2023), Li (2024) araştırmaları ile benzerlik; Aristizabal-Ramirez vd. (2017) araştırması ile zıt bulgu söz konudur. Bu araştırma ile benzer bulgular üreten ampirik araştırma sonuçlarının örneklemlerinde homojenlik de söz konusu değildir. Benzer bulgular üreten araştırmaların ağırlıklı ülke grupları bazlı örneklemler olduğu görülmektedir. Ülke örneklemleri bazında ise Aayale (2016) Fas, Koçak (2018) Türkiye, Hanley vd. (2011), Zhao (2016), Gan (2023) ve Li (2024) araştırmalarında da Çin örneklemleri ile benzer ampirik bulgulara ulaşılmıştır. Bu araştırmanın sonuçları, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde finansal gelişmenin inovasyon faaliyetini arttırıcı bir unsur olduğunu doğrulamaktadır.

Türkiye’de finansal gelişmede yaşanan iyileşmelerin inovasyon faaliyetini arttırıcı bir etkisinin ampirik olarak ortaya konulması bazı politik çıkarımların yapılmasını da gerektirmektedir. Bu çerçevede, Türkiye’de inovatif faaliyet kapasitesini arttırabilmek için finansal gelişme, eğitim harcamaları ve dış ticaret hacminde iyileşmeler yapılmalıdır. Ülkede inovasyon faaliyetlerinin ekonomik büyüme ve kalkınmaya olan etkisi gözetilerek etkin ve verimli çalışan finansal mimarinin sürekliliği sağlanmalıdır. Bu bağlamda, araştırmada finansal gelişmeyi temsilen

kullanılan bankalar tarafından verilen özel sektör kredileri hacminin etkin ve verimli alanlarda kullanımının artırılması ve bu kredilerin inovatif faaliyetler tabanlı sektörlerle yönlendirilmesinin sağlanmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Sağlıklı ve gelişmiş bir finansal mimari için finansal sistemde sürdürülebilir rekabetin sağlanması, uluslararası düzeyde finansal serbestleşmenin yaygınlaştırılması, girişimcilik ekosisteminin geliştirilmesi, ülkede girişimciler için kredi kolaylıklarının sağlanarak yenilikçi fikirlerin desteklenmesi, finansal sistemi denetleme ve düzenleme mekanizmasına haiz kurumların yapısının ve kalitesinin artırılması politika önerileri olarak sunulabilir. Ayrıca, finansal sisteme ivme kazandırabilecek sağlıklı çalışan bir ekonomik yapının inovatif faaliyet seviyesini artırabilmesi de mümkün kılınmalıdır. Bu çerçevede, bu araştırmanın kısıtlı veri seti nedeni ile 1984-2021 dönemini ele alması, araştırma değişkenlerinin farklı durağanlık koşullarına sahip olması nedeni ile çeşitli avantajlarından kaynaklı ARDL sınır yaklaşımının kullanılması gibi sınırlılıkları söz konusu olsa da finansal gelişmenin inovasyon faaliyetine etkisini mevcut güncel verilerle ele alınmış olması kısıtlı olan literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### Kaynakça

- Aayale, J. (2016). Financial development and technological innovation as a channel for economic growth in Morocco. *Int J Econ Commer Manag*, 4(12), 647-658.
- Akıncı, G. Y., Akıncı, M., & Yılmaz, Ö. (2014). Finansal kalkınma sürecinin Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisi: Schumpeter haklı mıydı?. *Maliye Dergisi*, 166, 56-74.
- Aristizabal-Ramirez, M., Botero-Franco, M. C., & Canavire-Bacarreza, G. (2017). Does financial development promote innovation in developing economies? An empirical analysis. *Review of Development Economics*, 21(3), 475-496.
- Audretsch, B. D., & Belitski, M. (2023). The limits to open innovation and its impact on innovation performance. *Technovation*, 119, 102519.
- Bal, H., İşcan, E., Serin, D., & Kara, D. (2017). Finansal büyüme ve inovasyon ilişkisi: OECD. *International Conference on Eurasian Economies*, İstanbul, Türkiye.
- Baloch, M. A., Ozturk, I., Bekun, F. V., & Khan, D. (2021). Modeling the dynamic linkage between financial development, energy innovation, and environmental quality: Does globalization matter?. *Business Strategy and the Environment*, 30(1), 176-184.
- Cao, J., Law, S. H., Samad, A. R. B. A., Mohamad, W. N. B. W., Wang, J., & Yang, X. (2022). Effect of financial development and technological innovation on green growth analysis based on spatial Durbin model. *Journal of Cleaner Production*, 365, 132865.
- Çil Yavuz, N. (2004). Durağanlığın belirlenmesinde KPSS ve ADF testleri: İMKB Ulusal-100 endeksi ile bir uygulama. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Mecmuası*, 54(1), 239-247.
- Deligia, E. (2006). Innovation and finance: The theoretical links. *Economia. Societa', e Istituzioni*, 18(1), 79-102.
- Demirci, N. S. (2017). Finansal gelişmişliğin özel sektör Ar-Ge harcamalarına etkisi: Türkiye için eşbütünleşme, nedensellik, etki-tepki analizleri ve varyans ayrıştırması (1990-2014). *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (74), 157-182.
- Dickey, D. A., & Fuller, W.A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431.

- Dickey, D. A., & Fuller, W.A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica*, 49(4), 1057-1072.
- Gan, Q. (2023). Financial system and technology innovation in an emerging economy: Can innovation efficiency be increased?. *Kybernetes*, 52(12), 6049-6062.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2009). *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- Hanley, A., Liu, W. H., & Vaona, A. (2011). Financial development and innovation in China: Evidence from the provincial data. *Kiel Working Paper*, 1673.
- Helhel, Y. (2018). Finansal gelişme ve Ar-Ge harcamaları ilişkisi: Bir panel veri analizi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 10(1), 70-80.
- Hsu, P. H., Tian, X., & Xu, Y. (2014). Financial development and innovation: Cross-country evidence. *Journal of Financial Economics*, 112(1), 116-135.
- Ilyina, A., & Samaniego, R. (2011). Technology and financial development. *Journal of Money, Credit and Banking*, 43(5), 899-921.
- Kapidani, M., & Luci, E. (2019). The effects on innovation from financial sector development: Evidence from developing countries. *Journal of Competitiveness*, 11(2), 84.
- Koçak, E. (2018). Finansal gelişme ve yenilik (inovasyon): Türkiye üzerine ampirik bir araştırma. *Kapadokya Akademik Bakış*, 2(1), 12-28.
- Law, S. H., Lee, W. C., & Singh, N. (2018). Revisiting the finance-innovation nexus: Evidence from a non-linear approach. *Journal of Innovation & Knowledge*, 3(3), 143-153.
- Lee, J., & Strazicich, M. C. (2003). Minimum lagrange multiplier unit root test with two structural breaks. *The Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1082-1089.
- Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: Views and agenda. *Journal of Economic Literature*, 35(2), 688-726.
- Levine, R. (2004). Finance and growth: Theory and evidence. *National Bureau of Economic Research Nber Working Paper Series*, 10766.
- Li, J. (2024). Impact of financial development on innovation efficiency of high-tech industrial development zones in Chinese cities. *Technology in Society*, 76, 102467.
- Loukil, K. (2020). The impact of financial development on innovation activities in emerging and developing countries. *Business and Economic Research*, 10(1), 112-119.
- Meierrieks, D. (2014). Financial development and innovation: Is there evidence of a Schumpeterian finance-innovation nexus?. *Annals of Economics & Finance*, 15(2), 343-363.
- Mtar, K., & Belazreg, W. (2021). Causal nexus between innovation, financial development, and economic growth: The case of OECD countries. *Journal of the Knowledge Economy*, 12(1), 310-341.
- Narayan, P. K. (2005). The saving and investment nexus for China: Evidence from cointegration tests. *Applied Economics*, 37(17), 1979-1990.
- Narayan, P., & Smyth, R. (2005). Trade liberalization and economic growth in Fiji. An empirical assessment using the ARDL approach. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 10(1), 96-115.
- Özaytürk, G. (2022). Finansal gelişme Ar&Ge yatırımlarının belirleyicisi olabilir mi? Gelişmekte olan ülkeler üzerine ampirik bir uygulama. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(1), 35-46.



- Pesaran, M. H., & Shin, Y. (1995). An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. *Cambridge Working Papers in Economics*, 9514.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Pradhan, R. P., Arvin, M. B., & Bahmani, S. (2018). Are innovation and financial development causative factors in economic growth? Evidence from a panel Granger causality test. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 130-142.
- Pradhan, R. P., Arvin, M. B., Hall, J. H., & Nair, M. (2016). Innovation, financial development and economic growth in Eurozone countries. *Applied Economics Letters*, 23(16), 1141-1144.
- Sanso-Navarro, M., & Vera-Cabello, M. (2016). Regional growth, innovation, and latent nonlinear effects. *Journal of Regional Science*, 56(5), 814-847.
- Tadesse, S. (2005). Financial development and technology. *William Davidson Institute Working Paper*, 749.
- Tee, L. T., Low, S. W., Kew, S. R., & Ghazali, N. A. (2014). Financial development and innovation activity: Evidence from selected East Asian countries. *Prague Economic Papers*, 23(2), 162-180.
- World Bank. (2024). World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org> adresinden 20.04.2024 tarihinde alınmıştır.
- Zhao, W. (2016). Financial development and regional innovation output growth: Based on empirical analysis of provincial panel data in China. *Modern Economy*, 7(01), 10-19.
- Zhu, X., Asimakopulos, S., & Kim, J. (2020). Financial development and innovation-led growth: Is too much finance better?. *Journal of International Money and Finance*, 100, 102083.

#### **Katkı Oranı Beyanı**

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sunmuşlardır.

#### **Çatışma Beyanı**

Makalenin yazarları, bu çalışma ile ilgili taraf olabilecek herhangi bir kişi ya da finansal ilişki bulunmadığını dolayısıyla herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

#### **Destek ve Teşekkür**

Çalışma için herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.