

T.C.  
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANABİLİM DALI

**AR-GE VE İNOVASYONUN EKONOMİK BOYUTLARI ÜZERİNE İKİ DENEME**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALEV ŞAHİN

TEZ DANIŐMANI  
PROF. DR. CÜNEYT KOYUNCU

BİLECİK,2024

10635734

T.C.  
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
İKTİSAT ANABİLİM DALI

**AR-GE VE İNOVASYONUN EKONOMİK BOYUTLARI ÜZERİNE İKİ DENEME**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALEV ŞAHİN

TEZ DANIŐMANI  
PROF. DR. CÜNEYT KOYUNCU

BİLECİK,2024

10635734

## BEYAN

“Ar-Ge ve İnovasyonun Ekonomik Boyutları Üzerine İki Deneme” adlı yüksek lisans tezi hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Bu çalışmanın, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
<b>DESTEK ALINMIŞTIR</b>		<b>DESTEK ALINMAMIŞTIR</b>	<b>X</b>
<b>Destek alındı ise;</b>			
<b>Desteğin Türü</b>		<b>Proje Numarası</b>	
<b>1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)</b>			
<b>2- TÜBİTAK</b>			
<b>Diğer;.....</b> .....			
<b>ETİK KURUL onayı var ise;</b>			
<b>ETİK KURUL karar tarih/sayı:</b>		...../.....	
		.....	

Alev ŞAHİN

...../...../2024

İmza

.....

## ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasının yazılmasında, çalışmamı sahiplenerek takip eden danışmanım Sayın Prof. Dr. Cüneyt KOYUNCU 'ya değerli katkı ve emekleri için teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Savunma sınavı sunumu sırasında değerli jüri üyeleri, danışmanım Sayın Prof. Dr. Cüneyt KOYUNCU 'ya çalışmamın son haline gelmesindeki değerli katkıları adına teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım,

Son olarak bu günlere ulaşmamdaki emekleri adına değerli aileme teşekkür ederim.

**Alev ŞAHİN**

**2024**

## ÖZET

### AR-GE VE İNOVASYONUN EKONOMİK BOYUTLARI ÜZERİNE İKİ DENEME

Bu çalışma özü itibariyle, Ar-Ge ile inovasyonun ekonomik konuları ne yönde etkilediğini ve ekonomiye katkısını incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda ilk denemede, iki farklı ihracat değişkeni olarak kullanılmıştır. Bu değişkenler, ihracat1 değişkeni 2015 sabit fiyatlarıyla ABD doları cinsinden mal ve hizmetler ihracatını göstermekte iken ihracat2 değişkeni mal ve hizmetler ihracatının GSYİH içindeki yüzdesel payını göstermektedir. Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının uzun dönemde ihracatı arttırabileceği savı için ARDL yöntemi ile analiz edilmiştir. ARDL eş-bütünleşme testi sonuçlarına göre, 1996-2020 periyot aralığında Türkiye’de Ar-Ge harcamalarında meydana gelecek %1’lik artışın İhracat1’i %1.0443 arttırdığını, 1995-2021 periyot aralığında Türkiye’de Ar-Ge harcamalarında meydana gelecek %1’lik artışın İhracat2’yi ise %0.240013 arttırdığını ortaya koymaktadır. Son olarak yapılan nedensellik testi sonuçları ARGE harcamaları ile ihracat arasında çift-yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. İkinci denemede ise OECD ülkelerinin Ar-Ge harcamaları ve inovasyonun milli gelir arasındaki ilişkiyi sabit etkiler modeli ile rastsal etkiler modeli arasında tercih yapmak için Hausman testi yardımıyla 1995-2021 yıllarına ait zaman serisi verilerini kullanarak ortaya koymaktadır. İki Ar-Ge ve on iki inovasyon göstergeleri kullanılarak birçok değişken analize tabi tutulmuştur. Bu değişkenlerin F-istatistik değerine bakıldığında ise bütün değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı ve katsayılarının pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; on dört değişkenden iki farklı değişkeni ele aldığımızda Ticarimarka1 (yabancı ticari marka başvuruları) değişkeni GSYİH içindeki payında meydana gelecek olan %1’lik bir artışın GSYİH’yi %0,0623 arttırdığı; enflasyon değişkeni negatif iken verimlilik, yatırım, eğitim değişkenlerine ait katsayıların pozitif olduğu ve Ticarimarka2 (yerli ticari marka başvuruları) değişkeni GSYİH içindeki payında meydana gelen %1’lik artışların GSYİH’yi %0,0721 arttırdığı; enflasyon değişkeni negatif değeri alırken, verimlilik, yatırım, değişkenlerine ait katsayıların pozitif olduğu ve her birinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Diğer değişkenlerinde OECD ülkeleri için Ar-Ge harcamaları ile inovasyonun milli gelir üzerinde pozitif bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle milli gelir artışını sağlayan inovatif faaliyetler içerisinde enflasyon genel olarak negatif etkilese de milli gelirden büyük bir azalmaya yol açmamıştır. Denemelerin sonucuna bakıldığında, Ar-Ge ve inovasyonun ekonomiye katkıları göz ardı edilemez.

**Anahtar Kelimeler:** Ar-Ge, İnovasyon, Ekonomi, ARDL Yöntemi, Hausman Testi.

## ABSTRACT

### TWO ESSAYS ON THE ECONOMIC DIMENSIONS OF R&D AND INNOVATION

In essence, this study aims to examine how R&D and innovation affect economic issues and their contribution to the economy. For this purpose, in the first attempt, two different export variables were used. These variables are, while the export1 variable shows the exports of goods and services in US dollars at 2015 constant prices, the export2 variable shows the percentage share of goods and services exports in GDP. It was analyzed with the ARDL method for the argument that R&D expenditures in Turkey can increase exports in the long term. According to the ARDL cointegration test results, a 1% increase in R&D expenditures in Turkey in the 1996-2020 period will increase Exports1 by 1.0443%, and a 1% increase in R&D expenditures in Turkey in the 1995-2021 period will increase It reveals that the increase of 10% increased Export2 by 0.240013%. Finally, the results of the causality test show that there is a bi-directional causality relationship between R&D expenditures and exports. In the second attempt, it reveals the relationship between R&D expenditures of OECD countries and national income of innovation by using time series data for the years 1995-2021 with the help of the Hausman test to choose between the fixed effects model and the random effects model. Many variables were analyzed using two R&D and twelve innovation indicators. When the F-statistic values of these variables are examined, it is concluded that all variables are statistically significant and their coefficients are positive. According to the findings; When we consider two different variables out of fourteen variables, a 1% increase in the share of Trademark1 (foreign trademark applications) variable in GDP increases GDP by 0.0623%; While the inflation variable is negative, the coefficients of productivity, investment, and education variables are positive, and a 1% increase in the share of the Trademark2 (domestic trademark applications) variable in GDP increases GDP by 0.0721%; While the inflation variable took a negative value, the coefficients of the productivity and investment variables were found to be positive and each of them was statistically significant. In other variables, it was concluded that R&D expenditures and innovation have a positive effect on national income for OECD countries. Although inflation has generally had a negative impact on innovative activities that increase national income, it has not caused a major decrease in national income. Looking at the results of the trials, the contributions of R&D and innovation to the economy cannot be ignored.

**Keywords:** R&D expenditures, Innovation, Economy, ARDL Method, Hausman Test.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖN SÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. TÜRKİYE’DE AR-GE HARCAMALARININ İHRACAT ÜZERİNDEKİ UZUN DÖNEM ETKİSİ.....	4
2.1. Giriş .....	4
2.2. İhracatın Teorik Çerçevesi .....	4
2.3. Ar-Ge ve İnovasyonun İhracat Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar .....	8
2.4. Data ve Metodoloji .....	12
2.5. Tahmin Sonuçları .....	13
2.5.1. İhracat1 Değişkeni İçin Tahmin Sonuçları .....	13
2.5.2. İhracat2 Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	17
2.6. Sonuç.....	21
3. ARGE VE İNOVASYONUN MİLLİ GELİR ÜZERİNE ETKİSİ.....	22
3.1. Giriş .....	22
3.2. Milli Gelirin Teorik Çerçevesi.....	22
3.3. Ar-Ge ve İnovasyonun Milli Gelir Üzerine Etkisini İnceleyen Çalışmalar.....	27
3.4. Data ve Metodoloji .....	33
3.5. Tahmin Sonuçları .....	36
3.5.1. Arge Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	36

3.5.2.	Argeşirket Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	37
3.5.3.	Patent1 Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	38
3.5.4.	Patent2 Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	40
3.5.5.	Ticarimarka1 Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	41
3.5.6.	Ticarimarka2 Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	42
3.5.7.	Araştırmacı Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	43
3.5.8.	Teknisyen Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	44
3.5.9.	İnovasyon Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	45
3.5.10.	Teknolojikhazırolma Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	46
3.5.11.	Ensonteknoloji Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	47
3.5.12.	İnnovasyonkapasite Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	48
3.5.13.	Telifkoruma Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	49
3.5.14.	Makale Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	50
3.6.	Sonuç.....	51
<b>KAYNAKÇA</b>	.....	<b>53</b>

## TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
<b>Tablo 2.1.</b> İHRACAT1 Değişkeni için ADF Birim Kök Testi.....	13
<b>Tablo 2.2.</b> ARGE Değişkeni için ADF Birim Kök Testi.....	13
<b>Tablo 2.3.</b> ARDL Model Seçimi.....	14
<b>Tablo 2.4.</b> ARDL Sınır Testi .....	15
<b>Tablo 2.5.</b> ARDL (1,1) Modeli için Uzun Dönem Katsayıları.....	15
<b>Tablo 2.6.</b> ARDL(1,1) Modeli için Kısa Dönem Katsayıları .....	16
<b>Tablo 2.7.</b> Nedensellik Testi .....	17
<b>Tablo 2.10.</b> ARDL Sınır Testi .....	18
<b>Tablo 2.11.</b> ARDL (2,0) Modeli için Uzun Dönem Katsayıları.....	19
<b>Tablo 2.12.</b> ARDL (2,0) Modeli için Kısa Dönem Katsayıları .....	19
<b>Tablo 2.13.</b> Nedensellik Testi.....	20
<b>Tablo 3.1.</b> Değişkenler Tanımlamaları ve Kaynaklar.....	38
<b>Tablo 3.2.</b> ARGE Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	37
<b>Tablo 3.3.</b> ARGEŞİRKET Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	38
<b>Tablo 3.4.</b> PATENT1 Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	39
<b>Tablo 3.5.</b> PATENT2 Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	40
<b>Tablo 3.6.</b> TİCARİMARKA1 Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	43
<b>Tablo 3.7.</b> TİCARİMARKA2 Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	42
<b>Tablo 3.8.</b> ARAŞTIRMACI Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	43
<b>Tablo 3.9.</b> TEKNİSYEN Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	47
<b>Tablo 3.10.</b> İNOVASYON Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	48
<b>Tablo 3.11.</b> TEKNOLOJİKHAZİROLMA Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	49
<b>Tablo 3.12.</b> ENSONTEKNOLOJİ Değişkeni için Tahmin Sonuçları.....	50
<b>Tablo 3.13.</b> İNOVASYONKAPASİTE Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	51

<b>Tablo 3.14.</b> TELİFKORUMA Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	<b>52</b>
<b>Tablo 3.15.</b> MAKALE Değişkeni için Tahmin Sonuçları .....	<b>50</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1. CUSUM Testi .....	16
Şekil 2.2. CUSUM Testi .....	20

## KISALTMALAR LİSTESİ

**AB:** Avrupa Birliği

**ABD:** Amerika Birleşik Devletleri

**ADF:** Genişletilmiş Dickey-Fuller

**AMG:** Genişletilmiş Ortalama Grup

**ARDL:** Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Modeller

**AR-GE:** Araştırma – Geliştirme

**BRICS-T:** Brezil, Russa, İndia, China and Turkey

**ECM:** Eşdeğer Geçerli Yöntemi

**EKK:** En Küçük Kareler Yöntemi

**G-7:** Gelişmiş Yedi Ülke

**G-20:** Gelişmiş Yirmi Ülke

**GMM:** Generalized Method of Moments

**GSMH:** Gayri Safi Milli Hâsıla

**GSYH:** Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

**GSYİH:** Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

**ICT:** Information and Communications Technology

**KPSS:** Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin

**OECD:** Organisation for Economic Co-Operation and Development (Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü)

**R&D:** Research and Development

**ŞİÖ:** Şanghay İş birliği Örgütü

**VAR:** Vector Autoregressive

**Vd.:** Ve Diğerleri

**T.C.:** Türkiye Cumhuriyeti

**TÜİK:** Türkiye İstatistik Kurumu

**WDI:** Dünya Kalkınma Göstergeleri

## 1. GİRİŞ

Günümüzde yaygın olarak kullanılan Ar-Ge ile inovasyon terimleri işletmelerin ve ülkelerin ekonomik açıdan en fazla üstünde durduğu kavramlardır. Ar-Ge, evrenselleşen rekabet ortamında farkını ortaya koyabilmek için yeni üretim şekli ve yeni ürünler belirlemek ve yeni piyasaların oluşması için ortamı sağlayan işgücünü ifade edilebilir. İnovasyon ise, yeni ve yaratıcı fikrin ortaya çıkması ile bu yeni görüşün ticarileştirilmesi gibi kademeleri içeren; “Yenilik = Buluş + Ticarileştirme” simgelerle ifade edilmektedir (Yegül, 2020: 31).

İnovasyon, büyüyen ve hızla değişen küreselleşme ortamında firmaların rakiplerine karşı üstünlük sağlamanın en güçlü yöntemidir. Gelişen teknolojinin ve çevre şartlarından kaynaklı, tüketicilerinde ihtiyaçlarında farklılaşma olmaktadır (Bulut ve Arpak, 2012: 5-6).

Schumpeter, konu olarak ilk inovasyonu ele almıştır. Schumpeter’a inovasyonu “girişimciye kar getiren ve teknolojik gelişmeler sonucu ortaya çıkan her şey” olarak tanımlamaktadır. Wong ve da ise inovasyonu, devamlılığı ile ürünlerin yeni düzenlemeyi etkili bir biçimde uygulanması olarak tanımlamaktadır (Baydilli ve Karakaş, 2019: 13).

İktisadi büyümenin ön koşullarından biri olan, bununla birlikte şirket ve ülkelerin rekabette güce sahip olma yarışında en önemli etmenlerden biri ise yenilikçiliktir. Merkantilist görüş çerçevesinde, Batı Avrupa ülkelerinde orta devrin skolastik fikirlerinin yıkılmasının nedenlerinden biri olan akılcı düşüncelerin hâkim olması, iktisat biliminin başlamasına katkı sağlamakta ayrıca dış ticareti kavramak, devletin ise ekonomiye müdahale etmesi ile korumacı politikaları, ülkelerin zenginlik anlayışı ve primitif para politikaları gibi birçok gelişmeler yenilikçiliğin için ilk adımlardır. Fیزیokratlar ise yenilik adımına ilk olarak tek vergi teorisini iktisat literatürüne kazandırmışlar. Fیزیokratlar, üretim terimine farklı bir açıdan bakmış ve ilk kez makro seviyesinde iktisadi denge çalışmaları yenilik için ilk adımdır (Göydağ ve Uçkaç, 2019: 29-33).

Klasik iktisat kurucusu Adam Smith “Ulusların Zenginliği” adlı eserinin ilk temeli yeniliğin oluşturulması ve iktisadi büyüme zenginleşmenin kaynağı, makinelerin geliştirilmesidir.

D. Ricardo’ya göre, teknolojik gelişmeler ve gelişmelerin de iktisadi büyüme üzerinde pozitif etkisi olsa da teknolojideki ilerlemeler istihdamı azaltarak, işsizliğe yol açacağını bundan kaynaklı ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceği vurgulamıştır. Klasik iktisadiye karşı eleştiride bulunan J. C. Leonard de Sismondi’ye göre üretim adımında oluşabilecek bir teknolojik yenilik ile makineleşme hızı rekabeti sağlayacağından istihdamı olumsuz şekilde etkileyerek teknolojik işsizliğe neden olacaktır. K. Marx ise teknolojide yapılan geliştirmeler ile ilerlemeler endüstri kapitalizmini geliştirdiğini ve buhar makineleri, demir yolları gibi yeni

buluşları ekonomileri ileri düzeylere taşıyan dinamikler olarak saymaktadır. Marx göre, kapitalistlerin başarı elde etmelerinin temel yolu; toplumun sürekli yenilikçi, teknolojik ilerleme sağlayan, dinamik bir yapıyı ellerinde bulundurmaları gerektiğini savunmaktadır. Neo-klasik iktisata göre, teknolojiye yenilik ve büyümeler ile yenilikçi fikirler dışsal bir faktör olarak ele alındığında ülkelerin iktisadi büyümeye etkide bulunmadığı ve ekonomik büyüme ile kalkınmayı sağlayan etkenin marjinal fayda olduğu savunulmuştur (Göydağ ve Uçkaç, 2019: 34-37).

Schumpeter ise yeni piyasa alanlarının yaratılması, üretimde kullanılacak hammadde malzemelerinin işleme yönteminde yapılan iyileştirme ile geliştirmeler göstermektedir. İyileştirme ile gelişmeler yenilik terimiyle izah edilmektedir. Yenilik, ihtiyaçlar sonucunda oluşan, icatlar ise bir ihtiyaç sonucunda oluşan bir terim olmamaktadır. Yenilik ile teknolojiyi ekonominin içsel etkenleri olarak düşünmesi gelişen yıllarda daha ergin zamanlarda gözlemlenmiştir (Göydağ ve Uçkaç, 2019: 60).

Glor'a göre, inovasyon süreci çalışmalarının belirlenmesinde ekonomik, kültürel faktörler, politik ve sosyal birbirleriyle karşılıklı bağımlılığına yöneliktir. Glor, yenilik sürecini dinamikler şeklinde firmanın yönetimiyle ilgili bağlantıları incelemektedir. Ar-Ge girdileri ile düzen planlarını sistematik olacak şekilde biçimleyerek ölçmektedir (İsmail ve Abdmajid, 2007: 40).

Globalleşen dünyada sürdürülebilir iktisadi gelişmede, yeniliğin ne kadar üretildiği ile bağlantılandırılmış. Teknoloji bakımında ileri bir ekonomisi olan ülkeler gelişmiş ve dünya ekonomisinde bu ülkelerin rekabet edebilme olanağı çok yüksektir. Yeni ekonomik sistemde emek ile sermayenin yerini alan, daha çok bilgi odaklı olan üretim almıştır. Dijitalleşen ve sanallaşan ekonomik süreçte, bireyler ile şirketler arasındaki büyük yarışın önemli bir yoludur (Ünal ve Seçilmiş, 2013: 12).

Ar-Ge terimi; deneysel geliştirme, temel araştırma ve uygulamalı araştırma olmak üzere üç tip çalışmayı kapsamaktadır (Çelik ve Gürsakal, 2023: 19).

**Deneysel Geliştirme:** Araştırmadan elde edilen bilginin donanımından yararlanan ve yeni mallar ya da süreçler üretmeye veya bu süreçleri geliştirmeye yönelik ilave bilgiler üreten yöntemli çalışmalardır (Çelik ve Gürsakal, 2023: 19).

**Temel Araştırma:** Özel uygulama olmadan, kâr amacı gütmeyen incelenebilir gerçek temeller üzerinde yeni bilgiler sağlamak için üstlenilen deneysel ya da teorik çalışmadır. Temel incelemelerin sonuçları bilimsel dergilere basılmaktadır. Yönelimli temel inceleme; bilinen mevcut durumlar için üretilecek çözümlerin oluşturacağı bilgileri sağlanmasını içerir (Çelik ve Gürsakal, 2023: 19).

Uygulamalı Araştırma: Yeni bilgi edinmek için yapılan araştırmadır. Hedefe yöneliktir. Temel incelemelerin belirlenmiş olan hedeflerine ulaşmanın yeni yollarını belirlemek için uygulanır. Ticari işletmelerde; uygulamalı ile temel inceleme arasındaki ayrım, temel bir inceleme programının ümit veren sonuçları için yeni projenin yaratılmasıyla tanımlanmaktadır (Çelik ve Gürsakal, 2023: 19).

Ar-Ge çalışmalarına ilişkin olarak inovasyon, teknoloji, yazılım ve patent gibi tanımlar bulunmaktadır. Ar-Ge çalışmalarının anlaşılabilmesi için terimlerin açıklanması önemlidir (Barınır ve K. Önal, 2023: 7).

Patent, araştırma ile geliştirme çalışmalar sonucunda icadı bulan kişilerin haklarını korumaya, taklit etme durumlarında koruyan belgedir. Bir düşünce oluşmasından sonra Ar-Ge çalışmaları başlamakta ve de Ar-Ge çalışmaları sonucunda inovasyon ortaya çıkmakta, bu yenilik patent ile koruma altındadır. Ülkelerin bilim ile teknolojideki gelişmişlik seviyeleri ve gelişme potansiyellerinin anlaşılmasında temel göstergelerin patent başvuruları ile tesciller yer almaktadır (Barınır ve K. Önal, 2023: 8).

Cohen ve Levinthal, inovasyon alanındaki son zamanlardaki çalışmalar ve faaliyetler, var olan teknolojinin kabullenmek gerektiğinin önemli olduğunu vurguluyor. Piyasada varlığını sürdürebilen şirketler ve ülkelerin “özümleyici” ya da “ulusal” bir yaklaşım ile geliştirmeleri gerektiren harcamanın işlevlerinin de olduğu varsayılan öğrenme kabiliyetidir. Ar-Ge, yalnızca esas konularla ele aldığı düşünülse de bilime göre diğerlerine oranla daha çok öğrenmeyi ya da bilginin önemini vurgular. Pavitt, sektörde uygulamalı şekilde problemi çözen eğitimin önemini vurgulamaktadır (Lederman and Maloney, 2003: 2).

Ar-Ge, uluslararasılaşma da önemli bir stratejidir. Küresel piyasalar Ar-Ge takımının varlığını Ar-Ge tesirine aracılık eden sürecin bilgi yaratma yoğunluk ile yeni ürün performansıyla Ar-Ge'nin uluslararasılaşması hedeflenmektedir. Ar-Ge'nin uluslararasılaşmasının yerli ile yabancı şirketlerin bilgi tamamlayıcılığı da yaratmasıyla yenilikçi performanslar üzerindeki etkisini uluslararası iş birliğini de yönetilebilir (Leung and Sharma, 2021: 81).

İnovasyon, özellikle gelişmiş giriş ile sonuçta oluşan yeniden dağıtım, üretken şirketlere yönelik üretim ile Ar-Ge faaliyetlerine girişlerinin gözden geçirilmesinin de üretkenliğin artmasında da önem oluşturur. Ar-Ge'nin üretkenliğin etkisi ve sermaye birikiminin de üretkenlik etkisi ile Ar-Ge'nin verimliliğini de nasıl etkilediğini değerlendirmenin tek yolu Ar-Ge'nin kapasitesinin geliştirilmesidir (Masso and Tiwari, 2024: 2).

## 2. TÜRKİYE'DE AR-GE HARCAMALARININ İHRACAT ÜZERİNDEKİ UZUN DÖNEM ETKİSİ

### 2.1. Giriş

Küreselleşmeyle beraber işletme ya da ülkelerin küresel pazarlardan daha çok pay alabilmesi ve ekonomik büyümenin devamlı hale getirilmesi için ihracatın büyük rolü bulunmaktadır. İhracat, işletme veya ülkelerin küresel pazarlarına yayılması ile gelişmelerini sağlayacaktır. İhracat, ekonomik aktivitelere ve uzmanlaşmaya teşvik etme niteliğine sahiptir. Ülkeler ellerinde bulunan kaynakları daha etkin şekilde kullanılmasına, satım gücü fazla olan ürünlerde yoğunlaşması ve daha çok satımı olan ürünlerin üretimini, marketing ve ürünlerin dağıtım çalışmalarının yapılmasını sağlamaktadır. İhracat, teknolojik gelişmelerin pazarlara aktarılmasına olanak sağlayan bir süreçtir (Coşkun ve Eygü, 2020: 234).

Ülkelerin gelişmesi ve büyümesinde katma değer sağlayan ihracatın etkisi kaçınılmaz. Ülkelerin ihracat gücünü artırabilmeleri için rekabetin giderek çoğalması ve rekabette üstünlük sağlanması için yeni ürünler ve diğer ürünlerin özelliklerindeki farklılıklar yaratmaktadır. Ülkelerin ve işletmelerin rekabette avantaj sağlamaları için farklılıklar yaratmanın en önemli yolları İnovasyon ve Ar-Ge olarak adlandırılabilir. Ar-Ge ve inovasyon tarafından yenilikçi ürünler rakiplerin ürünlerinden özellik bakımından daha farklı olmalı, bu yeni ürünlerin uluslararası piyasalarda daha çok tercih edilmesine olanak sağlamaktadır (Ayar ve Erdil, 2018: 46).

Bu çalışmanın amacı, Ar-Ge ile inovasyonun ihracat arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ar-Ge ile inovasyonun ihracat üzerine etkisi literatürde sınırlı sayıdaki çalışmalara konu olmuştur. Bu çalışmada; Ar-Ge, inovasyon ve ihracat arasındaki ilişkiyi panel zaman seri analizi yardımıyla analiz edilmiştir.

### 2.2. İhracatın Teorik Çerçevesi

İhracat, bir ülkede üretilen mal ve hizmetlerin yurt dışına satılmasıdır. Başka bir tanımla ihracat, bir ülke sınırları içerisinde minimum personel veya kuruluşlar aracılığıyla mal ve hizmetlerin, diğer ülkelere satım yöntemidir (Altun ve Benli, 2020: 4).

İhracat performansı ise, şirketlerin ve ortamların mevcut koşullarına bağlı olarak yapılan ihracat çalışmalarının sonucudur. İhracat performansının ölçümlemesinde, temel olarak stratejik çıkar ile değerlendirilse de değerlendirme de rekabet avantajı ve finansal göstergeler kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle ihracat performansı, stratejik ve ekonomik amaçlarına ulaşmasıdır (Ayar ve Erdil, 2018: 50).

İhracat performansı, bir firmanın iç ve dış hareketlerinden etkilenen değişkenlerin diğer stratejilerle birbirini etkileme içerisinde olduğu süreyi ele almaktadır. İhracat strateji belirleyicisi olarak işletmenin büyüklüğü ve işletmedeki teknolojik ilerleyişin olduğu ve strateji olarak da uluslararasılaşma seviyesi ile ihracat performansı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Tanrıverdi ve Altıntaş, 2019: 296-297).

Dış ticarete, ihracatın önemini vurgulayan birçok bilim adamı geliştirdikleri teorileri ve çalışmalarını açıklamaya çalışılmıştır.

Klasik dış ticaret teorilerinden önce dünyada hakimlik süren ekonomik düşünce akımının öncüsü olan Merkantilizm, devletin ekonomik gücünün kaynağının altın ve gümüşe dayandığını varsaymaktadır. Merkantilistlere göre dış ticarete gelişme sağlayan ülkelerin ekonomisi büyüme sağlamaktadır. Merkantilist düşünce sistemine sahip, gelişmekte olan devlet ihracata teşvik ettiren korumacı politikaları uygulamıştır. Devletin ekonomik gücünü oluşturan altın ve gümüş madenlerin artmasını sağlayacak olan tek yolun ticaret ve dış ticarete olduğunu öne sürmüşlerdir. Merkantilizm, ithalatın ekonomiye zarar verdiğini, ihracatın ise ekonomi için yararlı olacağını savunmuşlardır (Yazıcıoğlu, 2022: 32).

Merkantilizm dış ticareti, sıfır toplamlı bir oyun olarak açıklamaktadır. Ülkelerin birbirleri ile yaptığı herhangi bir ticarete dış ticaret fazlası yapan ülke kazancı, diğer yandan dış ticaret açığı veren herhangi bir ülkenin kaybına denk gelmektedir. Bu fikir doğrultusunda dünya ticaretinde ne kayıp ne de kazancın olmadığı anlaşılmaktadır. Yapılan dış ticaretin, yalnızca bir ülke kazançlı olmaktadır. Ancak iki ülkenin aynı anda bir kazanç sağlaması mümkün olmadığını savunurlar (Ateş ve Şen, 2023: 22).

Merkantilistlerin, ihracata daha çok önem vermelerinin sebebi ülkenin altın girdilerinin sağlanmasıdır. Merkantilistlere göre altın ve kıymetli madenler zenginliğin kaynağı olarak adlandırmışlardır. Merkantilistler için tarım ve sanayi serveti artıran bir etmen değildir. Devlet, ihracatı özendirerek ülkeye altın girişi sağlamaktadır. Merkantilistler, altın ve değerli madenlerin payının düzenli olduğunu ve dünya zenginliğinin de kıymetli madenlere denk olduğunu, bu sebeple zenginliğin artırılmayacağını savunmaktadırlar. Dolayısıyla dış alım satım yapan iki ülke arasında kazanç kavgası bulunmaktadır. Alım satım yapan iki ülkeden biri kazançlı iken diğeri ise zarardadır. Dış satım yapan ülke altın kazandığı için kazançlı, diğeri ise bir altın vereceği için zarardadır. Dolayısıyla devletin dış alım satıma müdahale ederek, endüstri ve dış satıma teşvik ettirmesi, dış alım ise sınırlandırmanın olması gerektiğini savunmaktadırlar (Çelik, 2015: 9-10).

Klasikler, Merkantilistlerin dış ticarete yalnızca ihracat yapanın karlı olduğunu savunmalarının aksine, dış ticarete katılanların ithalat ve ihracat yapmasıyla kazançlı olacağını savunmuşlardır (Kundak ve Aydoğuş, 2015: 15).

Merkantilistlerin aksine devletin piyasa ile dış ticarete müdahalesinin en az düzeyde olması gerektiğini, şahsi özgürlükleri ile özel mülkiyeti koruma alanlarında zorunlu olduğunu düşünen Fizyokratlarda “Jandarma Devlet” anlayışını savunurlar. Fizyokratlara göre temel esasları doğal kaynaklar ile doğal düzendir. Fizyokratlar, Merkantilist iktisatçıların tersine zenginliğin kaynağı değerli madenler ile altın değil, verimli tarım arazileridir. Ekonomik süreçte ise insanın özgür iradesinden tarafsız olarak işleyen limitleri kanunlar ile işlediğini söylemektedir (Güler ve Alagöz, 2022: 10-11).

Adam Smith, “Ulusların Zenginliği” adlı kitabında dış ticaret ve uluslararası uzmanlaşmanın önemini “Mutlak Üstünlükler Teorisiyle” açıklamıştır. Mutlak Üstünlükler Teorine göre bir ülke hangi malı daha az maliyetle elde edebiliyor, o ürünün üretiminde uzmanlaşmalı ve o malı ihraç ederek, üretimi daha pahalı olanı dış ülkeden satın alınmadır (Özden ve Erbay, 2014: 62).

Ticaret tartışmasının başlangıç noktası “Karşılaştırmalı Üstünlük Teorisi”dir. David Ricardo, Adam Smith’in mutlak üstünlük teorisini kendine göre uyarlayarak ve geliştirerek günümüze kadar geçerliliğini koruyan, uluslararası ticaretin temelini oluşturan “Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisini” oluşturmuşlardır (Erdoğan ve Uysal 2006: 10).

Buna göre ticaret, mal ve hizmet ithalatına olanak sağlayarak ekonominin kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlar. Ticaret yönünden gelişmekte olan ülkelerin uzun vadeli ekonomide sermaye ve ara malları ithal etmelerine olanak sağladı. Aksi takdirde yerel olarak üretmenin oldukça daha masraflı olacağını savunmuşlardır. Ricardo’nun modeline göre herhangi bir ülkenin karşılaştırmalı rekabet gücüne sahip olduğu herhangi bir malın üretiminde uzmanlaşması durumunda elde edeceği refah artışını da açıklamaktadır (Jayme, 2001: 9).

Bu teoriye göre bir ülke bir başka ülkeye nispeten malını daha az birim emek maliyetle elde edebiliyorsa, o ürün için karşılaştırmalı üstünlüğünde uzmanlaşmalıdır. Emek maliyetle üretilen malda devantajlı ise başka ülkeden o ürünü satın alınmalıdır. Dış ticarete üstünlük sağlayan ülke, dünya ekonomisinde hayat standartını artıracaktır. David Ricardo, dış ticarete sağlanacak karın, ekonomik zenginlik ile daha hızlı büyümeyi bu teoriyle sağlayabileceğini savunmuştur (Hepkarşı ve Göçer, 2013: 20-21).

Ticaret ve ekonomik büyümeye ilişkin teorik literatürün başlıca kökenleri mutlak ve karşılaştırmalıdır (Jayme, 2001: 7).

John S. Mill “Karşılıklı Talep Kanunuyla” dış ticareti talep yönünden ele almıştır. Bu kanuna göre dış ticaretten sağlanan karlar, iki taraflı talebin yoğunluğuna bağlı ve dış ticarete mevzu olan fiyatlar ile her iki ülke arasında dış ticaret dengesinin karşılıklı talep yasasına uygun bir şekilde belirlenmektedir (Altun ve Benli, 2020: 6).

Heckscher-Ohlin, ticarete üzerinde durulması gereken konu ülkeler arasında bağlantılı faktör donanımları ile maliyetlerdeki farklılıklar üzerinde yoğunlaşmıştır. Faktör Donatım Teorisine göre her ülkenin üretiminde düşük fiyatlı olan faktörü aşırı olarak kullanıldığında o malı ihraç etmeli, üretimi sınırlı ve daha masraflı olan faktörü yoğun kullandığı ürünü ise ithal edilmesi gerektiğini savunmaktadır. Heckscher – Ohlin, David Ricardo’nun “Karşılaştırmalı Üstünlük Teorisinin” temeli emeğin yanı sıra üretim faktörlerine sermayeyi de ilave etmiştir (Aslan ve Terzi, 2006: 2).

Karşılaştırmalı üstünlük modeli, bir süre sonra yurtiçi fiyat farklılığının sebeplerini açıklamada da yetersiz kalmıştır. Bu yetersizlik, Eli Hecksher ve Bertil Ohlin’in “Hecksher-Ohlin Teorisi” olarak tanımladıkları kuram tarafından giderilmeye çalışılmıştır. Bunun lehine Paul Samuelson’un kuramı ise bir kademe daha ileriye taşımıştır. Uluslararası ticaretin neticesinde ortaya çıkan gelirin ne şekilde dağıldığını açıklamıştır (Kafadar ve Orbay, 2002: 7).

Uluslararası ticaret kuramında, karşılaştırmalı üstünlüğün üzerinde duran David Ricardo’nun peşi sıra daha yeni ticaret kuramları geliştirilmiştir. Posner’in “Teknoloji Açığı Teorisi” görüşü, Vernon tarafından geliştirilmiştir. Krugman’ın, teknolojinin yeterli önem görmediğini öne sürerek “Kuzey-Güney Modeli” geliştirilmiştir. Grossman ve Helpman ise ülkeler arasındaki alım satımın teknoloji ile arasındaki farklılıkları tartışmışlardır. Yani ticarete teknolojinin üstünlüğün önemine vurgulamışlardır. Teknoloji kavramının inovasyon ile vurgulamış, gelişmiş ve gelişmekte olan bütün ülkeler arasındaki büyüme farklılıklarının da sebebini ortaya koymuştur (Çakmak ve Yıldız, 2018: 2).

Grossman ve Helpman (1990), herhangi iki ülkenin dinamik ticareti ve büyüme modelini içsel teknolojik gelişme ile öne sürmüşlerdir. Grossman ve Helpman teorisine göre uzun vadeli ekonomik büyüme teknoloji ile bilginin yayılması, ticaret ve büyümeyi olanak sağlamaktadır. Ar-Ge’de, karşılaştırmalı üstünlüğü olan ülkenin malına ilişkin nispi talep, o ülkenin orta ürününün sayısında uzun vadeli payını azaltır ve dünyanın uzun vadeli ekonomik büyümesini yavaşlatır (Jayme, 2001: 13-14).

Sanayileşmiş ülkelerin yaptıkları dış ticaretin sebebini, nitelikli işgücünü farklı şekilde tanımlamaktadır. Nitelikli işgücünü kavrayan ülkeler üretimde ise nitelikli işgücü uygulanan mallarda uzmanlaşarak yurt dışına satım yaparlar, niteliksiz işgücüne sahip ülkeler ise niteliksiz işgücü uygulanan mallarda uzmanlaşarak bu ürünleri ihraç etmelidir. Nitelikli işgücü

bulunduran ülkeler zaman niteliği daha yoğun olan malları üreterek ekonomik olarak zenginleşmektedir (Ateş ve Şen, 2023: 26).

Adam Smith'in dış ticaret teorilerinin temelini attığı, D. Ricardo, John S. Mill ve Heckscher-Ohlin tarafından geliştirilmiş, günümüze kadar önemini koruyarak, o dönemlerde yapılan çalışmaları ise şu an bile günümüze ışık tutmaktadır (Yazıcıoğlu, 2022: 39).

### **2.3. Ar-Ge ve İnovasyonun İhracat Üzerindeki Etkisini İnceleyen Çalışmalar**

İhracat, birçok çalışmada ele alınan bir konudur. Bu çalışmadaki literatüre bakıldığında, Ar-Ge ile inovasyonun ihracat üzerindeki etkilerini ortaya koyan birden fazla deneysel çalışmalar bulunmaktadır. Aşağıda, Ar-Ge ile inovasyonun ihracat üzerindeki etkilerini açıklayan çalışmalar yer alan literatür özeti verilmiştir.

Sungur vd. (2016), Türkiye'nin 1990-2013 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Bu çalışmada, Granger Nedensellik Testi kullanılarak iki model ile test edilmiştir. Bu iki model sonucunda, Model 1'de patentten büyümeye pozitif etki, büyümeden patentte negatif etki ve Ar-Ge'den büyümeye negatif ve tek yönlü ilişki vardır. Model 2'e göre, Ar-Ge ile ihracat arasında pozitif ve çift yönlü ilişki bulunmuş ve Ar-Ge'den ihracata ve ihracattan Ar-Ge'ye negatif ilişki tespit edilmiştir.

Köse ve Yıldırım (2015) bu çalışmasında, Türkiye'nin 1989-2013 yılları arasındaki veriler kullanılmıştır. Bu çalışmada, Granger Nedensellik Testi kullanılarak ihracat, Ar-Ge ve patent arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda, ihracat ile Ar-Ge arasında pozitif ve Ar-Ge ile patent arasında karşılıklı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Özer ve Çiftçi (2009) bu çalışmasında, OECD ülkelerinin 1990-2005 yıllar arasındaki veriler ele alınmıştır. Bu çalışmada, Panel Veri Analizi kullanarak Ar-Ge ile ihracat arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu analiz sonucunda, Ar-Ge ile ihracat arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna varmışlardır.

Koçakoğlu ve Bayraktar (2019) bu çalışmasında, Türkiye'nin 2001-2015 yıllar arasındaki veriler kullanılmıştır. Bu çalışmada, Doğrusal Regresyon Analizi ile patent, Ar-Ge ve yüksek teknoloji ihracatı üzerindeki etki test edilmiştir. Bu analiz sonucunda, patent ile yüksek teknoloji ürünlerin yıllık oranlı ihracat arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Akar ve Topoğlu (2022) bu çalışmasında, Türkiye ve G7 ülkelerinin 2007-2019 yıllar arasındaki verileri kullanılmıştır. Ar-Ge ile patentin ileri teknoloji ihracatı ve bilgi iletişim ihracatı arasındaki ilişkiyi Panel Veri Analizi kullanarak incelemişlerdir. Analiz sonucunda, Ar-Ge'nin ileri teknoloji ihracatı ile bilgi iletişim teknoloji ihracatı olum etkilediğini, patentin ise

ileri teknolojiyi pozitif etkilerken, bilgi iletişim teknoloji ihracatını negatif etkilediği görülmektedir.

Gemici ve Öztürk (2020) çalışmasında, Türkiye'nin Ar-Ge eylemlerinin, bu faaliyetlerin uygulanmasındaki engeller, verilerin neden ürüne veya katma değere dönüştürülemediği ilişkin konular değerlendirilmiştir. Ar-Ge'nin yalnız yatırım olduğu hakikati göz önünde bulundurmamak dürtücü olduğu göstermektedir. Bütün Ar-Ge desteklerinin, sadece ürünün ilk örnek kademesine kadar değil, tecimsel ürün haline gelmesini sağlayana kadar sürmesinin önemi vurgulanmıştır.

Akyol ve Özkan (2023) bu çalışmasında, Türkiye'nin sanayilerinin Ar-Ge ve ihracat yoğunluğunun finansal performansı arasındaki ilişkiyi 2012-2020 dönemleri arasında İSO 500 şirketleri sıralamasına giren firmaları ve Ar-Ge harcaması yapan 171 firma panel veri modelleriyle analiz yapılmıştır. Analiz sonucuna göre, firmaların Ar-Ge finansal performanslarını önceleri negatif ve sonraları Ar-Ge belirli bir seviyeye geldiğinde pozitif olmuştur. İhracat yoğunluğu ise şirketlerin finansal performansları üzerine olumlu ve anlamlı etkisi olduğu görülmektedir.

Sözen ve Şengür (2022) çalışmasında, 32 ülkenin 2003-2018 yıllık verilerini kullanarak dört çeşit model ile Panel eşbütünleşme modeli ve nedensellik analizi ile Ar-Ge, GSYİH, ihracat ve ithalatı ile yoksulluk arasındaki bağlantıyı incelemiştir. Panel analizine göre, homojenlik testine bakıldığında heterojen dağılımı göstermektedir. Birinci modele göre, Ar-Ge ile mal ve hizmet ihracatı için eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur. İkinci modele göre, Ar-Ge ile mal ve hizmet ithalatı için eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur. Üçüncü modele bakıldığında ise Ar-Ge ile GSYİH ve dördüncü modele göre, yoksulluk ile GSYİH arasında eşbütünleşme ilişkisi saptanmıştır. Nedensellik analizine bakıldığında ise Ar-Ge ile mal ve hizmet ihracatı ve ithalatı ile GSYİH'yi doğru çift taraflı nedensellik bulunmuştur.

Aztimur ve Kaya (2023) bu araştırmasında, G-20 ülkelerin Ar-Ge ve ticari açıklık arasındaki ilişkiyi saptamak için 1996-2019 yıllarına ait yıllık veriler kullanarak Panel nedensellik testi uygulanmıştır. Panel nedensellik testine bakıldığında Ar-Ge ile ticari açıklığa doğru tek yönlü bir nedensellik saptanmıştır.

Köse ve Gültekin (2020) bu araştırmasında, seçilmiş OECD ülkelerin 1996-2017 dönemine ait yıllık verileri kullanarak Ar-Ge, yüksek teknolojili ürün ihracatı ile büyüme arasındaki bağlantıyı Panel veri modeli ile incelenmiştir. Analiz sonucunda Ar-Ge ile büyümeye doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır.

Biçen (2020) çalışmasında, 2000-2015 yıllarında yüksek gelirli ülkelerin ekonomik büyüme, Ar-Ge doğrudan yabancı sermayenin teknolojik ürün ihracatı üzerindeki etkileri Panel

eşbütünleşme testi ile incelenmiştir. Analiz sonucu, Ar-Ge ile Teknolojik ürün ihracatı verileri ile arasında uzun dönemli ilişki saptanmıştır.

Alak ve Bulut (2020) bu araştırmasında, Türkiye'nin de içinde olduğu 12 OECD ülkesinin 1990-2018 dönemleri arasındaki verilerini Ar-Ge ile yüksek teknoloji hasılat ihracatının büyümeye etkileri panel veri modeli analiziyle incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda Ar-Ge'nin büyümeye etkisi pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş. Yüksek teknoloji hasıla ihracatının büyümeye etkisi anlamlı ama negatif bulunmuş.

Polat (2018) bu çalışmasında, gelişen Asya Ülkelerinin 1996-2016 yılların verilerini ele alarak Panel veri analizi ile Ar-Ge harcamaları ve inovasyonun ihracata etkilerini incelenmiştir. Analiz sonucuna göre eşbütünleşme katsayıları homojen oldukları belirlenmiş ve Panel AMG yöntemiyle eşbütünleşme katsayıları tahmin edilmiştir. Ar-Ge harcamalarının ihracatı Türkiye, Çin, Tayland, G. Kore, Hong Kong ve Pakistan'da pozitif ve anlamlı biçimde etkilediği, bu ülkelerin genelinde Ar-Ge'de %1'lik artış ihracatı %0.20 birimde artırdığı belirlenmiştir. İnovasyon ile ihracat ilişkisi ise Singapur, Hong Kong ve Kazakistan'ı pozitif ve anlamlı olduğu saptamışlar.

Sarıtaş (2020) çalışmasında, 25 AB ülkesinin 2004-2018 dönemleri için Ar-Ge çalışmaları ile ICT ihracatının, yatırımlara olan etkisini iki bağımsız model kurularak, panel veri analizi ile incelenmiş. Bu iki modelde yatırımları simgeleyen "Brüt Sabit Sermaye Oluşumu" dizisi bağımlı dizidir. İki modelde tasarrufları gösteren "GSYİH'nin Tasarruflar (%)" dizisi ile büyümeyi ifade eden "2010 Fiyatlarıyla Dolar Bazında GSYİH" dizisi denetleme değişkenleridir. İlk modelde, Ar-Ge çalışmalarında mevcut olan araştırmacı sayısının, yatırımlar üzerindeki etkisi incelenmiş. Analizin sonucunda, Ar-Ge çalışmalarında mevcut olan araştırmacı sayısındaki artış yatırımları da arttığı görülmüş. İkinci modelde, ICT ihracatının, yatırımlara etkisi araştırılmış. Bu modelin sonucuna göre ICT ihracatının, yatırımlar etkisi istatistiksel bakımdan anlamlı bir etkisi incelenmiş.

Dağlı ve Ezanoğlu (2021) tarafından yapılan çalışmasında, 36 OECD ülkesinin 2007-2017 yıllar arasındaki veriler kullanılmıştır. Bu çalışmada, Panel Veri Analizi ile Ar-Ge, patent ve İleri teknoloji İhracatı arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda, Ar-Ge ile patentin ileri teknoloji ihracatı üzerinde pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki elde etmişlerdir.

Alper (2017) çalışmasında, Türkiye'nin 1990-2015 yılların verilerini kullanarak yüksek teknoloji ürün ihracatı, Ar-Ge giderleri, patent sayısı ve ekonomik gelişmeler arasındaki ilişki incelemiştir. Çalışmada dizilerin durağanlık seviyelerinin belirlenmesi için yapısal kırılmalara imkân sağlayan Fourier KPSS birim kök uygulanmış, diziler arasındaki uzun vadeli ilişki için

Bayer-Hanck eşbütünleşme testi ve Hatemi-J asimetric nedensellik testi uygulanmış. Bayer-Hanck eşbütünleşme testine göre değişkenler arasında uzun vadeli bir ilişki olduğu, Hatemi-J asimetric nedensellik testine göre yüksek teknoloji ürün ihracatı, Ar-Ge giderleri ve patent sayısını negatif ile pozitif bileşenlerinden, iktisadi gelişmenin negatif ile pozitif kesişenlere doğru bir nedensellik saptanırken, ekonomik gelişmeden, yüksek teknolojili ürün ihracatı ile Ar-Ge giderlerine doğru yalnızca pozitif bileşenlerde nedensellik saptanmış. Ekonomik gelişmeden patent sayısına doğru negatif ile pozitif bileşenlerde nedensellik saptanmış.

Külünk (2018) çalışmasında, Türkiye'nin 1996–2016 dönemleri arasında Ar-Ge giderleri, ihracatın ve GSYİH diziler arasındaki bağlantının birçok doğrusal regresyon analiziyle tespit edilmiş. Analiz sonucuna göre, Ar-Ge giderlerinin ihracatı pozitif etkilediği, ihracatın ise büyümeyi pozitif etkilediği saptanmış. Ar-Ge giderleri ile GSYİH arasında doğrudan herhangi bir ilişki saptanmamış.

Coşkun ve Eygü (2020) çalışmasında, Türkiye'nin 1990-2018 dönemi senelik giderleri, dış satım, döviz kuru ve en fazla dış satım yapan 20 ülkenin yaklaşık kişi başına düşen GSYİH'in verileri ele alarak Ar-Ge giderlerinin ihracat üzerindeki etkisi ARDL modeli ile incelemiştir. ARDL sınır testi ve eşbütünleşme ilişkisi test edilmiş ve uzun dönem ile kısa dönem etkinlikleri incelenmiştir. Analiz sonucuna göre, en fazla dış satım yapılan 20 ülkenin yaklaşık kişi başı düşen GSYİH'in kısa dönemde ihracatı etkilemediği fakat uzun vadede pozitif etkilediği ve döviz kurunun ihracatı kısa ile uzun dönemde de pozitif etkilediği saptanmıştır. Ar-Ge giderlerinin ihracatı kısa vadede negatif etkilediği fakat uzun yıl dengesinde ise saptmaların dengeye gelmesiyle Ar-Ge giderlerinin ihracatı uzun vadede pozitif yönde etkilediğine ulaşılmıştır.

Karagöz ve Yıldırım (2023) çalışmasında, Türkiye'nin 1996-2019 yılları arasındaki veriler ele alınarak Ar-Ge ile ihracat arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Araştırmada önce değişkenlerin durağanlıklarını ölçmek için ADF birim kök testi ve Diagnostic test uygulanarak VAR modelinin durağanlığı desteklenmiştir. Etki-tepki analizi yapılarak ihracat ve Ar-Ge'yi etkilediği fakat, Ar-Ge'nin ihracat üzerinde herhangi bir etkisinin de olmadığı sonucuna varılmış. Granger Nedensellik Testi ile Toda Yamamoto testlerinin ise bu sonucu doğrulamamakta, ihracat ile Ar-Ge'ye doğru tek yönlü nedensellik saptanmıştır. Ar-Ge çalışmalarının ihracatta artışa sebep olmazken, ihracatın artması ile Ar-Ge çalışmalarında artışa neden olabilmektedir.

## 2.4. Data ve Metodoloji

Bu çalışma, Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki uzun dönem ilişkisini ARDL tahmin yöntemi yardımıyla 1996-2020 yılları için analiz etmektedir. Ar-Ge harcamaları gerek mevcut üretim tekniklerinin verimliliğini arttırmak gerekse de yeni buluşların önünü açmak suretiyle Türkiye’de üretimin artmasına yol açabilir. Bu bağlamda çalışmanın hipotezi Ar-Ge harcamalarının Türkiye’de ihracatı arttıracığı savını öne sürmektedir. Çalışmada İhracat1 ve İhracat2 değişkenleri olarak iki farklı ihracat değişkeni kullanılmıştır. İhracat1 değişkeni 2015 sabit fiyatlarıyla ABD doları cinsinden mal ve hizmetler ihracatını göstermekte iken İhracat2 değişkeni mal ve hizmetler ihracatının GSYİH içindeki yüzdesel payını göstermektedir. Ar-Ge harcamaları değişkeni (ARGE) ise Ar-Ge harcamalarının milli gelir içindeki payı tarafından verilmektedir. Veriler Dünya Bankası WDI veri tabanından alınmıştır ve tüm değişkenlerin logaritmik halleri analizlerde kullanılmıştır.

Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında eş-bütünleşme ilişkisinin olup olmadığı ARDL sınır testi yardımıyla aşağıdaki modeller tahmin edilerek gerçekleştirilmiştir:

$$\begin{aligned} \Delta \text{İHRACAT1}_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta \text{İHRACAT1}_{t-i} + \sum_{i=0}^q \phi_i \Delta \text{ARGE}_{t-i} + \theta_0 \text{İHRACAT1}_{t-1} \\ & + \theta_1 \text{ARGE}_{t-1} \end{aligned} \quad (2,1)$$

$$\begin{aligned} \Delta \text{İHRACAT2}_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta \text{İHRACAT2}_{t-i} + \sum_{i=0}^q \phi_i \Delta \text{ARGE}_{t-i} + \theta_0 \text{İHRACAT2}_{t-1} \\ & + \theta_1 \text{ARGE}_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned} \quad (2,2)$$

Yukarıdaki Eşitlik 1 ve 2’de;  $\theta_0$  ve  $\theta_1$  notasyonları uzun dönem katsayılarını,  $\delta_i$  ve  $\phi_i$  notasyonları kısa dönem katsayılarını,  $\Delta$  sembolü birinci derece fark operatörünü,  $\alpha_0$  notasyonu modelin sabit terimini,  $\varepsilon_t$  notasyonu da modelin beyaz gürültü hata terimin göstermektedir.

ARDL sınır testinin sıfır hipotezi  $H_0: \theta_0=\theta_1=0$  şeklinde olup Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında es-bütünleşme ilişkisinin olmadığı savını öne sürmekteyken, alternatif hipotezi  $H_1: \theta_0 \neq \theta_1 \neq 0$  şeklinde olup Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında es-bütünleşme ilişkisinin olduğu savını öne sürmektedir. ARDL sınır testine ilişkin elde edilen F-istatistik değeri üst sınır kritik değerinde büyük olduğu sürece Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasından eş-bütünleşme ilişkisi olduğu sonucuna varılır.

Ayrıca kısa ve uzun döneme ait parametre tahmincilerini elde etmek için aşağıdaki modeller tahmin edilmiştir:

$$\dot{I}HRACAT1_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \dot{I}HRACAT1_{t-i} + \sum_{i=0}^q \mu_i \Delta ARGE_{t-i} + \gamma ECM_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2,3)$$

$$\dot{I}HRACAT2_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \dot{I}HRACAT2_{t-i} + \sum_{i=0}^q \mu_i \Delta ARGE_{t-i} + \gamma ECM_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2,4)$$

Yukarıdaki Eşitlik 3 ve 4'te;  $\alpha_i$  ve  $\mu_i$  notasyonları serileri uzun dönem patikasına geri döndüren dinamik katsayılarını, ECM kısaltması modelin hata düzeltme terimini,  $\gamma$  notasyonu kısa dönemde oluşan şoklar karşısında serileri uzun dönem patikasına geri döndürme hızını temsil etmektedir.  $\gamma$  Katsayısının istatistiksel olarak anlamlı negatif işaret alması gerekmektedir.

## 2.5. Tahmin Sonuçları

### 2.5.1. İhracat1 Değişkeni İçin Tahmin Sonuçları

Eş-bütünleşme testi için ARDL sınır testi kullanılacağından dolayı çalışmada öncelikle değişkenlerin durağanlık durumları ADF birim kök testi ile sınanmıştır. Elde edilen birim kök test sonuçları İHRACAT1 değişkeni için **Tablo 2.1.**'de ve ARGE değişkeni için **Tablo 2.2.**'de raporlanmıştır.

**Tablo 2.1.** ve **Tablo 2.2.**'deki sonuçlar her iki değişkeninde düzeylerde durağan olmadığını fakat birinci farklarında durağan (yani I (1)) olduklarını göstermektedir.

**Tablo 2.1.** İHRACAT1 Değişkeni için ADF Birim Kök Testi

Değişken: İHRACAT1 / Düzeyde			Değişken: İHRACAT1 / 1. Farklarda		
		t-istatistik	P-değeri	t-istatistik	P-değeri
ADF test istatistik ==>		-1.7938	0.3751	-5.7335	0.0001
Test kritik değerleri:	1%	-3.7115		-3.7241	
	5%	-2.9810		-2.9862	
	10%	-2.6299		-2.6326	

**Tablo 2.2.** ARGE Değişkeni için ADF Birim Kök Testi

Değişken: ARGE / Düzeyde			Değişken: ARGE / 1. Farklarda		
		t-istatistik	P-değeri	t-istatistik	P-değeri
ADF test istatistik ==>		-0.5125	0.8723	-7.6304	0.0000
Test kritik değerleri:	1%	-3.7379		-3.7529	
	5%	-2.9919		-2.9981	
	10%	-2.6355		-2.6388	

Eş-bütünleşme testime geçmeden önce optimal gecikmeli ARDL modelini tespit etmek için BIC (Bayesian-Schwarz Information Criteria/Bayesian-Schwarz Bilgi Kriteri)

kullanılmıştır ve sonuçlar **Tablo 2.3.**'de verilmiştir. **Tablo 2.3.**'den anlaşılacağı üzere optimal gecikme açısından en uygun ARDL modelinin ARDL (1,1) modeli olduğu tespit edilmiş ve analizler bu model üzerinden yürütülmüştür.

**Tablo 2.3.** ARDL Model Seçimi

Model	LogL	AIC	BIC*	HQ	Adj. R-sq	Spesifikasyon
<b>11</b>	<b>28.447154</b>	<b>-2.2225</b>	<b>-2.0241</b>	<b>-2.1757</b>	<b>0.964475</b>	<b>ARDL(1, 1)</b>
12	26.672602	-2.1521	-2.0033	-2.1170	0.960453	ARDL(1, 0)
10	28.950255	-2.1773	-1.9293	-2.1189	0.964067	ARDL(1, 2)
4	28.675970	-2.1524	-1.9044	-2.0939	0.963160	ARDL(3, 0)
8	27.072677	-2.0975	-1.8991	-2.0508	0.959747	ARDL(2, 0)
7	28.467999	-2.1335	-1.8855	-2.0750	0.962457	ARDL(2, 1)
9	29.798162	-2.1635	-1.8659	-2.0934	0.964654	ARDL(1, 3)
3	29.469586	-2.1336	-1.8360	-2.0635	0.963582	ARDL(3, 1)
1	32.265580	-2.2060	-1.8092	-2.1125	0.967721	ARDL(3, 3)
6	28.955068	-2.0868	-1.7893	-2.0167	0.961838	ARDL(2, 2)
5	30.067981	-2.0971	-1.7499	-2.0153	0.963211	ARDL(2, 3)
2	29.903976	-2.0822	-1.7350	-2.0004	0.962658	ARDL(3, 2)

Yapılan birim kök testleri sonrasında değişkenlerin her birinin ARDL eş-bütünleşme testinin şartı olan düzeylerde durağan (I(0)) veya birinci farklarda durağan (I(1)) olma şartını sağladığı görüldüğünden dolayı ARDL sınır testi yardımıyla eş-bütünleşme testi uygulanmıştır. ARDL sınır testinden elde edilen eş-bütünleşme test sonuçlarının **Tablo 2.4.**'de raporlanmıştır. ARDL sınır testine ait F-istatistik değeri (7.847174) tüm anlamlılık düzeyleri için üst sınır kritik değerinden büyük olduğu için Türkiye'de 1996-2020 yıllarını kapsayan dönemde Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki eş-bütünleşme (uzun dönem) ilişkisinin var olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 2.4.** ARDL Sınır Testi

	Anlamlılık Düzeyi	Alt sın. krit. Değer	Üst sın. krit. Değer
		Asimptotik:n=1000	
<b>F-istatistik: 7.847174</b>	10%	3.02	3.51
k: 1	5%	3.62	4.16
	2.5%	4.18	4.79
	1%	4.94	5.58
Gerçek Örneklem: n=24		Sonlu örneklem: n=35	
	10%	3.223	3.757
	5%	3.957	4.53
	1%	5.763	6.48
Gerçek Örneklem: n=24		Sonlu örneklem: n=30	
	10%	3.303	3.797
	5%	4.09	4.663
	1%	6.027	6.76

**Tablo 2.5.** ARDL (1,1) Modeli için Uzun Dönem Katsayıları

Değişken	Katsayı	Std. Sapma	t-istatistik	P-değeri
ARGE	1.0443	0.2907	3.5924	0.0018
Sabit Terim	26.3375	0.1563	168.4549	0.0000

**Tablo 2.5.**'de ARDL (1,1) modeli kullanılarak yapılan tahminler sonrasında elde edilen uzun döneme ait katsayılar raporlanmıştır. Ar-Ge harcamaları için elde edilen uzun dönem katsayısı pozitif (1.0443) ve %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani ilgili periyot aralığında uzun dönemde Türkiye'de Ar-Ge harcamalarında meydana gelecek %1'lik bir artışın ihracatı %1.0443 arttırdığına işaret etmektedir. Diğer bir ifadeyle Türkiye'de uzun dönemde ihracatın Ar-Ge harcamalarına ilişkin esneklik katsayısı birden büyüktür.

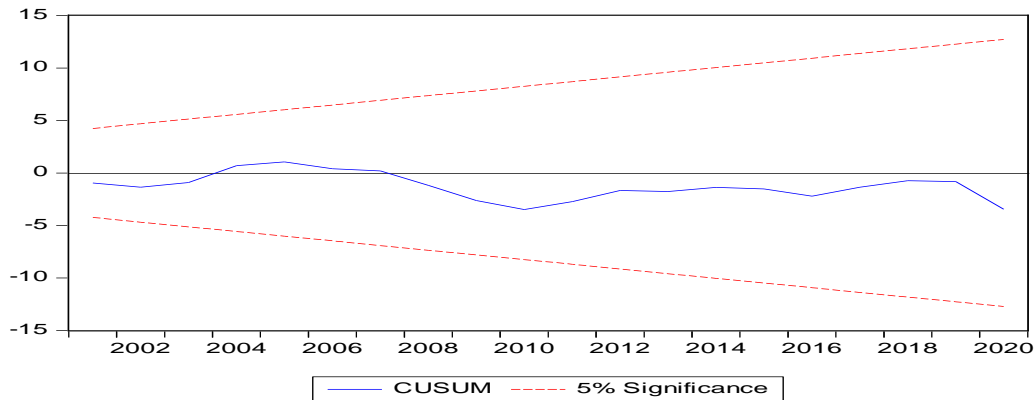
**Tablo 2.6.** ARDL (1,1) modeli için elde edilen kısa dönem katsayıları ve modele ilişkin tanı testleri sonuçları görülmektedir. Ar-Ge harcamalarına ait kısa dönem katsayısı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Diğer taraftan hata düzeltme terimine ait katsayı beklenen negatif işareti almakta ve %1'de istatistiksel olarak anlamlıdır. Jerque-Bera normallik testinin sonucu modelin hata terimlerinin normal dağıldığını, Breusch-Godfrey otokorelasyon testinin sonucu modelin hata terimlerinin otokorelasyon sorunu içermediğini, Harvey değişen varyans testinin sonucu

modelin hata terimlerinin sabit varyanslı olduğunu, Ramsey RESET testinin sonucu modelin herhangi bir model kurulum hatası içermediğini göstermektedir.

**Tablo 2.6.** ARDL(1,1) Modeli için Kısa Dönem Katsayıları

Değişken	Katsayı	Std. Sapma	t-istatistik	P-değeri
D(ARGE)	-0.0747	0.1271	-0.5875	0.5634
ECM(t-1)	-0.2093	0.0411	-5.0888	0.0001
EC = İHRACAT1- (1.0443*ARGE + 26.3375)				
Tanı Testleri				
		Test-istatistik	P-değeri	
Jerque-Bera Normallik Testi		4.0576	0.1315	
Breusch-Godfrey Otokorelasyon Testi		0.9442	0.4074	
Harvey Değişen Varyans Testi		1.3270	0.2936	
Ramsey RESET Testi		0.9605	0.3394	

Cusum testi yardımıyla elde edilen parametre stabil ite testi sonuçları **Şekil 2.1.**'de verilmektedir. **Şekil 2.1.**'de görüldüğü üzere ARDL (1,1) modelinin parametreleri stabildir.



**Şekil 2.1.** CUSUM Testi

Ayrıca nedenselliği irdelemek için Granger causality/block exogeneity Wald testi uygulanmıştır. Söz konusu test için optimal gecikmeli kısıtsız VAR modeli Schwarz kriteri kullanılarak tespit edilmiş ve Schwarz kriterine göre optimal VAR modelinin VAR(1,1) modeli olduğu görülmüştür. Kısıtsız VAR(1,1) modeli kullanılarak icra edilen Granger causality/block exogeneity Wald testinin sonuçları **Tablo 2.7.**'de raporlanmıştır. Nedensellik testi sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarından ihracata doğru %10 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi

olduğu ve ihracattan Ar-Ge harcamaların doğru da %1 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi olduğu görülmüştür. Yani Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında çift-yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 2.7.** Nedensellik Testi

Bağımlı Değişken: İHRACAT1		
	Test-istatistik	P-değeri
ARGE	3.829051	0.0504
Bağımlı Değişken: ARGE		
İHRACAT1	10.81521	0.0010

### 2.5.1. İhracat2 Değişkeni için Tahmin Sonuçları

ARGE değişkeninin birinci farklarda durağan olduğu bir önceki kısımda tespit edilmişti. İHRACAT2 değişkeni için yapılan ADF birim kök testi sonuçları aşağıda **Tablo 2.8.**'de verilmiştir. ADF birim kök testi sonuçlarına göre İHRACAT2 değişkeninin birinci farklarda durağan (I (1)) olduğu görülmüştür.

**Tablo 2.8.** İHRACAT2 Değişkeni için ADF Birim Kök Testi

Değişken: İHRACAT2 / Düzeyde			Değişken: İHRACAT2 / 1. Farklarda	
	t-istatistik	P-değeri	t-istatistik	P-değeri
ADF test istatistik ==>	0.71845	0.9900	-5.8887	0.0001
Test değerleri:	1%	-3.7379	-3.7379	
	5%	2.9919	-2.9919	
	10%	2.6355	-2.6355	

İHRACAT2 değişkeninin kullanıldığı model için optimal gecikmeli ARDL modelini tespit etmek için BIC kriteri kullanılmıştır ve sonuçlar **Tablo 2.9.**'de verilmiştir. ARDL modelini tespit etmek için kullanılan BIC kriteri sonuçları doğrultusunda **Tablo 2.9.**'de anlaşılacağı üzere en uygun ARDL modelinin ARDL (2,0) modeli olduğu tespit edilmiştir. İHRACAT2 değişkeninin kullanıldığı modelin analizlerinde ARDL (2,0) modeli üzerinden yürütülmüştür.

**Tablo 2.9.** ARDL Model Seçimi

Model	LogL	AIC	BIC*	HQ	Adj. R-sq	Specification
8	24.629724	-1.875429	<b>-1.677058</b>	-1.828699	0.553304	<b>ARDL(2, 0)</b>
12	22.709168	-1.791743	-1.642964	-1.756695	0.496085	ARDL(1, 0)
4	24.862190	-1.805654	-1.557689	-1.747241	0.536918	ARDL(3, 0)
7	24.764953	-1.796814	-1.548850	-1.738401	0.532807	ARDL(2, 1)
11	22.773025	-1.706639	-1.508267	-1.659908	0.471169	ARDL(1, 1)
3	25.140667	-1.740061	-1.442504	-1.669965	0.520275	ARDL(3, 1)
6	25.018224	-1.728929	-1.431372	-1.658834	0.514906	ARDL(2, 2)
1	27.928753	-1.811705	-1.414962	-1.718244	0.574493	ARDL(3, 3)
10	22.838277	-1.621662	-1.373697	-1.563249	0.443373	ARDL(1, 2)
2	25.799391	-1.709036	-1.361886	-1.627257	0.518037	ARDL(3, 2)
5	25.584195	-1.689472	-1.342322	-1.607694	0.508516	ARDL(2, 3)
9	23.957514	-1.632501	-1.334944	-1.562406	0.465799	ARDL(1, 3)

**Tablo 2.10.** ARDL Sınır Testi

	Anlamlılık Düzeyi	Alt sın. krit. Değer	Üst sın. krit. Değer
Asimptotik: n=1000			
<b>F-istatistik: 5.427027</b>	10%	3.02	3.51
k: 1	5%	3.62	4.16
	2.5%	4.18	4.79
	1%	4.94	5.58
Gerçek Örneklem: n=24		Sonlu örneklem: n=35	
	10%	3.223	3.757
	5%	3.957	4.53
	1%	5.763	6.48
Gerçek Örneklem: n=24		Sonlu örneklem: n=30	
	10%	3.303	3.797
	5%	4.09	4.663
	1%	6.027	6.76

ADF birim kök testleri sonrasında İHRACAT2 ve ARGE değişkenlerin her birinin ARDL eş-bütünleşme testinin şartı olan düzeylerde durağan (I (0)) veya birinci farklarda durağan (I(1)) olma şartını sağladığı görüldüğünden dolayı İHRACAT2 değişkeni ile ARGE değişkeni arasında eş-bütünleşmenin varlığını tespit etmek için ARDL sınır testi uygulanmıştır. ARDL sınır testinden elde edilen eş-bütünleşme test sonuçları **Tablo 2.10.**'de raporlanmıştır. ARDL sınır testine ait F-istatistik değeri (5.427027) hem %5 hem de %10 anlamlılık düzeyleri

için üst sınır kritik değerlerinden büyük olduğu için Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında eş-bütünleşme ilişkisi vardır. Yani Türkiye’de 1996-2020 yıllarını kapsayan dönemde Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasındaki eş-bütünleşme (uzun dönem) ilişkisinin var olduğu tespit edilmiştir.

ARDL sınır testi ile İHRACAT2 ve ARGE değişkenleri arasında uzun dönem ilişkisinin var olduğu tespit edildikten sonra ARDL (2,0) modeli için elde edilen uzun dönem katsayıları **Tablo 2.11.**’de verilmiştir. Ar-Ge harcamaları için elde edilen uzun dönem katsayısı pozitif (0.240013) ve %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Yani ilgili periyot aralığında uzun dönemde Türkiye’de Ar-Ge harcamalarında meydana gelecek %1’lik bir artışın ihracatı %0.240013 arttırdığını ima etmektedir. Diğer bir ifadeyle Türkiye’de uzun dönemde ihracatın Ar-Ge harcamalarına ilişkin esneklik katsayısı birden küçüktür.

**Tablo 2.11.** ARDL (2,0) Modeli için Uzun Dönem Katsayıları

Değişken	Katsayı	Std. Sapma	t-istatistik	P-değeri
ARGE	0.240013	0.07417	3.237	0.0041
Sabit Terim	3.26119	0.039	85.58420	0.0000

**Tablo 2.12.**’de ARDL (2,0) modeli için elde edilen kısa dönem katsayıları ve modele ilişkin tanı testleri sonuçları raporlanmıştır.

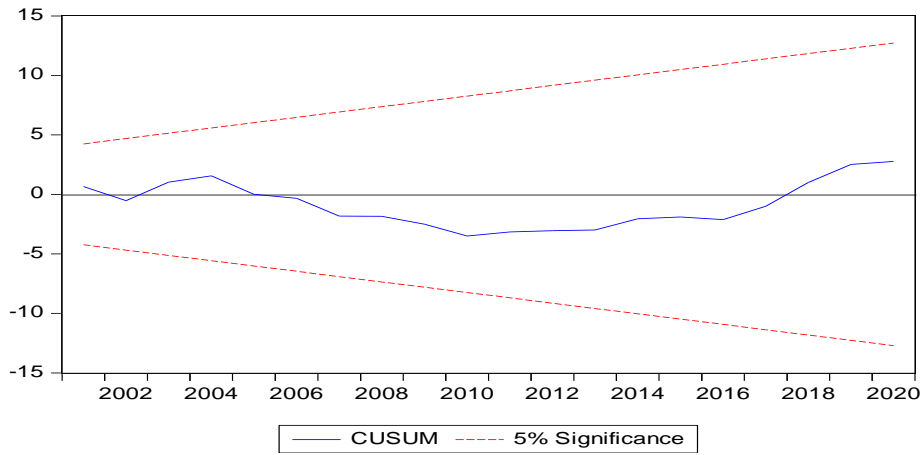
**Tablo 2.12.** ARDL (2,0) Modeli için Kısa Dönem Katsayıları

Değişken	Katsayı	Std. Sapma	t-istatistik	P-değeri
D(İHRACAT2)(t-1)	0.421473	0.188934	2.230791	0.0373
ECM(t-1)	-0.798771	0.188749	-4.231925	0.0004
EC = İHRACAT2 - (0.2400* ARGE + 3.2612)				
Tanı Testleri				
	Test-istatistik	P-değeri		
Jerque-Bera Normallik Testi	1.2934	0.5238		
Breusch-Godfrey Otokorelasyon Testi	0.1675	0.8471		
Harvey Değişen Varyans Testi	1.0429	0.3952		
Ramsey RESET Testi	1.9086	0.1831		

İHRACAT2 değişkenine ait kısa dönem katsayısı pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer taraftan hata düzeltme terimine ait katsayı beklenen negatif işareti almakta ve %1’de istatistiksel olarak anlamlıdır. Jerque-Bera normallik testinin sonucu modelin hata terimlerinin normal dağıldığını, Breusch-Godfrey otokorelasyon testinin sonucu modelin hata

terimlerinin otokorelasyon sorunu içermediğini, Harvey değişen varyans testinin sonucu modelin hata terimlerinin sabit varyanslı olduğunu, Ramsey RESET testinin sonucu modelin herhangi bir model kurulum hatası içermediğini ortaya koymaktadır.

Cusum testi yardımıyla elde edilen parametre stabil ite testi sonuçları **Şekil 2.2.**'de verilmektedir. **Şekil 2.2.**'den görüldüğü üzere ARDL (2,0) modelinin uzun dönemli ilişkisinde parametrelerin stabile olduğu görülmektedir.



**Şekil 2.2.** CUSUM Testi

Son olarak nedenselliği irdelemek için Granger causality/block exogeneity Wald testi uygulanmıştır. Söz konusu test için optimal gecikmeli kısıtsız VAR modeli Schwarz kriteri kullanılarak tespit edilmiş ve Schwarz kriterine göre optimal VAR modelinin VAR(1,1) modeli olduğu görülmüştür. Kısıtsız VAR(1,1) modeli kullanılarak gerçekleştirilen Granger causality/block exogeneity Wald testinin sonuçları **Tablo 2.13.**'de raporlanmıştır. Nedensellik testi sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamalarından ihracata doğru %5 anlamlılık düzeyinde nedensellik ilişkisi olduğu ve ihracattan Ar-Ge harcamalarına doğru bir nedensellik ilişkisi olmadığı görülmüştür. Yani Ar-Ge harcamaları ile ihracat arasında tek-yönlü (sadece Ar-Ge harcamalarından ihracata doğru) nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 2.13.** Nedensellik Testi

Bağımlı Değişken: İHRACAT2		
	Test-istatistik	P-değeri
ARGE	3.998833	0.0455
Bağımlı Değişken: ARGE		
İHRACAT2	1.029461	0.3103

## 2.5.Sonuç

Bu çalışmada, Ar-Ge ile inovasyonun ekonomik konuları ne yönde etkilediğini ve ekonomiye katkısını incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda ilk denemede, iki farklı ihracat değişkeni olarak kullanılmıştır. Bu değişkenler, ihracat1 değişkeni 2015 sabit fiyatlarıyla ABD doları cinsinden mal ve hizmetler ihracatını göstermekte iken ihracat2 değişkeni mal ve hizmetler ihracatının GSYİH içindeki yüzdesel payını göstermektedir. Türkiye’de Ar-Ge harcamalarının uzun dönemde ihracatı arttırabileceği savı için ARDL yöntemi ile analiz edilmiştir. İlk olarak değişkenlerin durağanlık düzeylerini tespit etmek için ADF birim kök testi uygulanmış ve ADF birim kök testleri sonrasında ARGE harcamaları değişkeni ile ihracat değişkeninin birinci farklarda durağan olduğu tespit edilmiştir. ARGE harcamaları değişkeni ve ihracat değişkeni ARDL eş-bütünleşme testinin şartı olan düzeylerde veya birinci farklarda durağan olma şartını sağladığı görüldüğünden dolayı ARDL eş-bütünleşme testi yapılmıştır. ARDL eş-bütünleşme testi sonuçları ARGE harcamaları ile ihracat değişkeni arasında eş-bütünleşme (uzun dönem) ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer bir ifadeyle, Türkiye’de 1996-2020 yılları arasında, ARGE harcamaları ile ihracat uzun dönemde birlikte hareket etmektedir. Uzun döneme ilişkin tahmin edilen ARDL (1,1) ve ARDL (2,0) modelinden elde edilen dönem katsayı tahmin sonuçları Türkiye’de ARGE harcamalarının ihracatı istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde arttırdığını göstermektedir. ARDL eş-bütünleşme testi sonuçlarına göre, 1996-2020 periyot aralığında Türkiye’de Ar-Ge harcamalarında meydana gelecek %1’lik artışın İhracat1’i %1.0443 arttırdığını, 1995-2021 periyot aralığında Türkiye’de Ar-Ge harcamalarında meydana gelecek %1’lik artışın İhracat2’yi ise %0.240013 arttırdığını ortaya koymaktadır. Son olarak yapılan nedensellik testi sonuçları ARGE harcamaları ile ihracat arasında çift-yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Daha spesifik olarak, 1996-2020 periyot aralığında Türkiye’de ARGE harcamalarında meydana gelecek %1’lik bir artışın İHRACAT1 %1.0443 arttırdığını, İHRACAT2 ise %0.240013 arttırdığını ortaya koymaktadır. Son olarak yapılan nedensellik testi sonuçları ARGE harcamaları ile ihracat arasında çift-yönlü nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir.

### **3. ARGE VE İNOVASYONUN MİLLİ GELİR ÜZERİNE ETKİSİ**

#### **3.1. Giriş**

Geçmişten günümüze kadar gelen büyüme kavramı ilerleme, gelişme, büyüme, sanayileşme ve modernleşme sürecini ifade etmektedir. Ekonomik büyüme, bir yıl itibarıyla ekonominin üretim hacminde meydana gelen çoğalış veya artış olarak tanımlanmaktadır. Yani bir ülkedeki maksimum çıktı hacmindeki artış indekslerinden kayda değerlerden biri de Gayri Safi Yurtiçi Hasıla'daki (GSYH) farklılıklardır (Özel, 2012: 64).

Milli gelir, belli bir ekonomide ve belli bir dönemleri kapsayan, bir ülkede üretilen mal ile hizmetlerin değeri olarak tanımlanmaktadır. Milli gelirin tek amacı toplum ve fertlerin refahını arttırmaktır. Refah düzeyi, bir ekonominin en iyi göstergesi olarak milli gelir gösterilmektedir. Milli geliri etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Bunların başında ise teknolojik çalışmalar ve gelişmeler gelmektedir. Teknoloji, milli geliri olumlu etkiler ve milli gelirden artışa neden olmaktadır (Keskin ve Utkulu, 2001: 1).

Bu çalışmanın temel amacı, Ar-Ge ile inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi ve aralarındaki ilişkinin yönünü ve boyutunu ortaya koymaktır. Bu doğrultuda Ar-Ge, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, bu konuyu ele alan deneysel çalışmalar özetlenerek teorik olarak ortaya konulmuştur. Ar-Ge, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki panel zaman seri analizi yardımıyla analiz edilmiştir.

#### **3.2. Milli Gelirin Teorik Çerçevesi**

Büyüme teorileri, bir ülke ekonomisindeki büyümenin belirleyicilerini, başka ülkelerin büyüme oranları arasındaki farklılıkları ve kişi başına düşen gelirdeki değişikliklerin nedenlerini açıklamak için teoriler geliştirmişlerdir (Alper, 2019: 204).

Klasik iktisatçılardan itibaren geçmişten günümüze kadar ortaya atılan birden fazla büyüme teorilerinin temelinde teknolojik gelişme önem arz etmektedir. 1929 buhranından sonra Klasik iktisat akımının ortaya koyduğu teorileriyle birlikte ekonomik büyüme kavramını yorumlamada yetersiz kalmasından dolayı talep yönlü iktisat politikaların yapılması ile ekonominin kısa dönem dengede ve eksik istihdamda daha iyi yürütüleceği düşüncesi, Keynesyen akımla başlamış daha sonraları ise Harrod ile Domar modelleriyle geliştirilerek, yorumlanmayan ekonomik büyüme kavramını tanımlamaya çalışılmıştır. Harrod ve Domar modellerinden etkilenecek geliştirilen Neoklasik modeli Solow'un oluşturduğu koşullu yakınsama hipotezinden yola çıkarak tasarruf, sermaye birikimi ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantıyı incelemektedir. Neoklasik modelinin varsayımlarının geliştirilmesinden

sonraki dönemde oluşan içsel büyüme kuramları ekonomik büyümeyi, beşerî sermayenin gelişmesinden kaynaklanarak oluşan teknolojik ilerleme ile optimal verimliliğin oluşması sonucuyla açıklanmaktadır. İçsel büyüme teorilerinin temsilcileri; Romer, Grossman ve Helpman, Aghion ve Howitt'in oluşturdukları modellerden yararlanarak ekonomik büyüme kavramının gelişmesine katkı sağlamışlardır (Oğlakkaya ve Akın, 2021: 13-14).

Büyümenin teorik temellerini atan klasik iktisatçıların; A. Smith (1776), T. Malthus (1798), D. Ricardo (1817) ve daha sonraları K. Marx (1867) ile J. Schumpeter (1934)'in çalışmalarına dayanır. Bu iktisatçılara göre ekonomik büyüme, temel denge dinamiklerini, beşerî ve fiziksel sermayenin büyümeyle olan ilişkilerini, kişi başına düşen gelir ve nüfusun büyüme oranını, dış ticaret, teknolojik ilerleme, eksik rekabet ve üretim yöntemleri üzerinde yoğunlaşmışlardır. Klasik iktisadi yaklaşımda ilk büyüme konusunu ele alan A. Smith'tir. A. Smith'e göre ekonomik büyüme, üretimde iş bölümü ve uzmanlaşmanın getireceği verimlilik artışı ve tasarruf artışı ile sermaye stoğuna yapılan ilavelerdir. İş bölümü ve uzmanlaşma sonucunda, emek ve zamandan tasarruf sağlanarak emek verimliliği artar, verimliliğin artması da sermaye stokunu artırır. Dolayısıyla Smith, iş bölümünün uzmanlaşmayı, uzmanlaşmanın verimliliği, verimliliğin yatırımları, yatırımlarında ekonomik büyümeyi sağlayacağını belirtmiştir (Alper, 2019: 204).

Malthus'a göre ekonominin büyümesi nüfus artışı ile bağlantılıdır. Üretimde emek kadar toprağında gerekli olduğunu savunmuştur. Nüfus artışı emek arzını pozitif yönlü artış sağlamakta fakat toprak arzını etkilememektedir. Malthus'a göre emek değişken girdi, toprak ise sabit girdidir. Azalan marjinal üretkenlik kavramını öne süren Malthus'a göre değişken girdinin miktarı arttıkça değişken girdinin marjinal verimliliğinin azaldığını ifade etmektedir. Emegın marjinal üretkenliği ise ücrettir. Nüfustaki artış, emegın marjinal üretkenliğini ve ücret düşürmektedir. Ücret geçim düzeyine indirilene kadar devam edecektir. Düşen ücretleri dengeleyebilecek olan tarım teknolojisindeki bir gelişme olmasıdır. Tarım teknolojisi, mevcut toprak arzıyla daha fazla insanın beslenmesini sağlayacaktır. Malthus'a göre tek çözüm yolu, modern teknolojinin ilerlemesidir. Teknolojinin ilerlemesi, yalnızca onların sefaletini azaltmaya yardımcı olmakla kalmayacak, aynı zamanda toplumun refahına da katkıda bulunacağını ifade etmiştir (Tecirli ve Çoban, 2022: 12).

David Ricardo'nun Klasik Büyüme Teorisindeki ekonomik faaliyetlerine; kapitalistler, işçiler ve toprak sahipleri iştirak etmektedir. Bu teoride büyümeni sınırlarını belirleyen unsur tarım sektöründeki azalan verimler kanunudur. Modele göre bütün ekonomi bu yasanın tesiri altındadır. Üretimdeki azalmadan dolayı zamanla toprak sahibi ve iş gücüne düşen pay oransal

olarak artacak ve girişimciye düşen pay ise doğal olarak düşecektir. Dolayısıyla uç bir durumda girişimci, milli gelirden pay alamayacak ve bu durum yatırımların azalması ile ekonomik durgunluğa neden olacaktır. Diğer iktisatçılar, klasik iktisatçıların oluşturduğu yolda ilerleyerek büyümeyi azalan verimler yasası ve üretim faktörleri ile açıklamaya çalışmışlardır (Tanrıseven ve Saatçi, 2018: 48).

Karl Marx'ın (1867) büyüme teorisine göre işsizlik sayısındaki artış, sermaye birikimin hızlanması ve bazı kesimlerde sermayenin daha da azalması senkronik olarak gerçekleşecektir. Bundan dolayı üretimdeki kar payları artarken emek payı azalacaktır. Ekonomik sistem, uzun dönemde talep yetersizliğin ortaya çıkması ile çökecektir. Marx'a göre ekonomik büyümenin ana kaynağını kârdır. Sermayecilerin kârlarının küçük bir kısmını tüketip, kalan kısmını üretim araçlarına (makine, teçhizat, bina vb.) ve ilave iş gücüne yatırırlar. Marx, böylece toplam hasılanın sürekli arttığı duruma Genişleyen Yeniden Üretim olarak tanımlamıştır. Ancak sermaye ve emekteki sürekli artış periyodik krizlerle kesilmektedir. Bu krizlerin nedeni, daha önceki dönemlerdeki hızlı sermaye birikimin hatalı bir sonucudur. Yaşanan krizler için bu hataların ortaya çıkması uygun zemin oluşturur (Tanrıverdi ve Öztürk, 2018: 9).

Yaratıcı Yıkım Teorisinin temellerini oluşturan Schumpeter'in tabiriyle; yenilikleri ve yeni teknolojileri ele almayan bir büyüme teorisi Danimarkalı prensin olmadığı Hamlet'e benzemektedir. Schumpeter, ekonomik büyümede yeniliklerin önemini vurgulayan ilk iktisatçılardanır. Schumpeter'e göre, yeni teknolojilerin bir taraftan toplumsal refahı artırırken diğer taraftan eski teknolojileri yok edeceğini "yaratıcı yıkım" kavramı ile açıklamıştır (Gülmez ve Akpolat, 2014: 3).

Schumpeter'in büyüme modelinin temeli; "yenilikler" ile "girişimcilik"dir. Yenilikler, üretim faktörlerinin farklı kombinasyonda şekillenmesi iken, yenilikleri oluşturacak kişi ise girişimcidir. Schumpeter'e, üretimin maddi olmayan unsurları emek ve topraktır. Maddi olmayan faktörler; sosyal organizasyon yapısı ile tekniktir (Carık ve İpek, 2021: 7-8).

Harrod-Domar büyüme modelinde, Keynes'in statik analizinin dinamik-büyüyen bir ekonomide geçerli olup olmadığını araştırır ve teknolojinin değişmediği varsayımı ile büyümenin kaynağı tasarruf-yatırım-sermaye birikimidir. Harrod ve Domar'ın çalışmalarında, Keynes'in yatırımların sadece talep artırıcı yönünün olmadığı bununla birlikte üretim kapasitesini artırıcı yönünün de bulunduğunu vurgulamışlardır. Çarpan ve hızlandıran tekniklerine dayanan modelde sermaye-hasıla oranının değişmediği varsayımı altında ekonomik büyüme, sermaye birikimi doğrultusunda belirlenmektedir. Dışa kapalı yürütülen bir

modelde sermaye birikimini sağlayan yatırımların finansmanı ise ulusal tasarruflardır (Gülmez ve Akpolat, 2014: 3).

Neoklasik büyüme teorisinin temellerini atan Solow'a (1956) göre teknoloji, ekonomik büyüme için önemli olmasına rağmen artık-bakiye olarak tanımlamıştır. Solow çalışmasında, emek ve sermaye girdileri ile ekonomik büyümenin tanımlanmayan kısmının teknolojik gelişme ve ilerlemeden dolayı olduğunu varsaymakta ve teknolojinin nasıl üretildiğini modelle yorumlayamamıştır. Solow'un teknolojinin değişmediğini temeli ile oluşan modelinde sabit durum dengesinde dışsal doğrudu nüfus artışa ilişkin olarak kapsamlı büyüme yaşanırken hacmine oranla büyüme yaşanmamaktadır. Solow'un teknoloji sabit oranda artması ve dışsal olarak varsaydığı kuramında durağan durum dengesinde hem yoğun büyüme hem de yaygın büyüme yaşanmaktadır. Kapsamlı büyümeyi sağlayan durum ise dışsal olarak kabul edilen teknolojik gelişme ve ilerlemedir (Gülmez ve Akpolat, 2014: 4).

Neoklasik modelde, uzun dönemde büyümenin temel varsayımı olan teknolojik gelişmenin açıklanamaması sonucunda tepki olarak İçsel büyüme teorisi ortaya çıkarılmıştır.

İçsel Büyüme Teorisi, Neoklasik teorisinin dışsal olarak adlandırdığı ve varsayımlarını üzerinde oluşturdukları teknoloji girdisini, insani sermaye ve Ar-Ge ile arasında ilişki kurarak içselleştirmiştir. Romer, Grossman ve Helpman, Aghion ve Howitt yaptıkları birçok çalışmalarda sürdürülebilir büyüme için, Ar-Ge alt yapıyı büyümeyi ele alan içsel büyüme kuramları ortaya atılmıştır. Romer'e göre, ekonomik büyümeye olumlu ortam sağlayan temel kaynak teknolojik gelişme olduğunu düşünmektedir. Teknolojideki bir birim değişim sermaye birikimin ve işgücü başına düşen üretimin artışını sağlar. Üretimde kullanılan ham madde ile bilgi arasında farkın bulunduğunu varsaymaktadır. Üretilen bilginin tek seferlik maliyetten başka artışın olmadığı ve yeni bilgi teknikleri ise sabit maliyetle üretildiğini tanımlamıştır. Yani Romer, bilgi üretimi ve bilgi taşlamaları nedeniyle uzun dönemde içsel ve istikrarlı büyüme olacağını savunmuştur (Aytan ve Yılgör, 2019: 14-15).

Grossman ve Helpman göre inovasyon ve taklit terimleri arasındaki ilişkiyi ele alarak ekonomik büyümeyi yorumlamaya çalışmışlardır. Grossman ile Helpman modellerinde, ticaret, inovasyon ve taklit terimlerin oluşturduğu dünya ekonomisini iki bölgeye "Güney" ve "Kuzey" olarak ayırmışlardır. Taklitçi "Güney" bölgesi, maliyet avantajından dolayı imalat sanayi alanı taklitte karşılaştırmalı üstünlüğüne sahiptir. İnovasyoncu "Kuzey" ise Ar-Ge için karşılaştırmalı üstünlüğü sağladığından daha fazla inovasyon yapar. İki bölge arasında pasif takip durumunda öğrenme süreci pozitif olarak etkilenmektedir. Yani Kuzey'in inovasyonu

artıran teşvikleri Güney'in ise yeni ürün üretim yapabilmesi için öğrenme sürecini kısaltmaktadır. Güney taklidi pozitif yönde artırdığında Kuzey'de inovasyona olan teşvikleri hızlanmaktadır. Bu bölgedeki ilerleme ve gelişme inovasyon ve taklit oranlarında pozitif yönlü artışa neden olmaktadır (Ünverdi ve Bozbeyoğlu, 2016: 17).

Aghion ve Howitt kuramında, üretilen yenilikler ve üretilen yeniliklerin ürün kalitesinin aralıksız olarak gelişim göstermesi, Ar-Ge faaliyetlerinin sonucudur. Dikey yeniliklerin kalitesinin geliştirilmesinin temeli yeni bir icadın eski teknolojiyi eskitmesidir. Yeni bir icadın eskitme özelliği iki farklı neticeye yol açmaktadır. Birinci sonuç, şimdiki ve gelecekteki Ar-Ge çalışmaları arasında negatif bir ilişki vardır. İkinci sonuç ise, mevcut Ar-Ge çalışmaları, ilerideki Ar-Ge çalışmaları pozitif dışsallıklara sebep olmasına rağmen, üreticiler üstünde negatif etkiler oluşturabilmektedir. Yenilik girişiminde bulunan bir girişimci, üretilen malı tekeli bir ayrıcalık kazandıran patent almaktadır. Patent hakkı sonsuz olması, tekel olan gücün yeni bir teknoloji yapılabildiği kadar sürmektedir. Bazı pazarlar dışında, bütün pazarlar tam rekabet piyasalarıdır. İnovasyon, tekel karı amaçlayan üretken bir etkiyi ortaya çıkarır. Kendinden bir önceki dönemdeki yenilikten elde edilen rantları yok eder. Bundan dolayı Ar-Ge çalışmalarındaki artış bu çalışmalardan elde edilen kazançların azalmasını sağlar ve patent rekabetinin açıklığa çıkmasına sebebiyet vermektedir (Özer ve Çiftçi, 2005: 225-226).

Aghion ve Howitt kuramı, Ar-Ge çıktılarının yerine daha yenilerinin alması için yaratıcı yıkım devamlılığın aktif olmasını sağlar. Ar-Ge çalışmaları ile çıktılarını pozitif dışsallıklar elde etmek için, devletler ekonomik gelişme amacıyla Ar-Ge'yi verimli araç olarak uygulayabilirler. Araştırma bölümündeki rekabetçi işletme şirketlerin araştırmalarıyla teknolojik ticari yenilikler üretilir. Yani teknolojik ticari yenilikler gelişmenin içsel kaynağıdır (Çabukoğlu ve Kutlar, 2023: 171).

Diğer Ar-Ge kökenli içsel büyümede Romer'in fikirlerinin de alındığı Rivera-Batiz Ar-Ge modelinde, neoklasiklerin tam tersine gelişmiş ülkelerin ekonomik durgunluğuna yaşamamakta, kaliteli bir yüksek teknoloji donanımının birden fazla reel üretim ortamında kullanılmasıyla meydana gelen dışsallıklar artan kazançlara ve büyüme bakımından ise azalan verimlere neden olmaktadır (Çabukoğlu ve Kutlar, 2023: 171-172).

Jones-Kortum-Segerstrom modeli ise, bilginin de azalan getiriye hakimdir ve Ar-Ge çalışmaları uzun süre verimlilik sağlamamakta, yalnızca belli bir yılın verimliliğe ve gelişmeye etkisi olmaktadır. (Çabukoğlu ve Kutlar, 2023: 172).

Mulligan ile Sala-i-Martin modeline bakıldığında, benzer olmayan işgücü ele alınmış. Yani tüketimden bir birim vazgeçilen kısım fiziki kapitali, eğitim sektörü ise beşerî sermayeyi oluşturmakta, nihai ürünleri de beşerî ve fiziksel sermaye ile üretilmektedir (Çabukoğlu ve Kutlar, 2023: 172).

Mankiw-Romer-Weil modeli ise, Solow'un büyüme kuramına beşerî sermayeyi eklemiş ve Solow'da dışsal etken olarak kabul gören değişkenleri de içsel hale getirilmiştir. MRW modeli, devamlı bir beşerî sermaye öbeği, tasarruf nispeti geniş, nüfus artış hızı daha az olan ülkede, iktisadi büyüme oranı büyük olması, insani sermayenin de artışına olanak verecektir. İktisadi büyümenin kısıtlanması, ülkelerin aşırı nüfus artışı ülkelerin nüfus baskısını olmasına, çevre kirliliği, iktisadi büyümenin ana faktörü olan kaynakların hızla bitirmektir. Sürdürülebilir bir büyümenin sağlanabilmesi için çevre kirliliğinin engellenmesi, doğal kaynakların gerekli kullanılması, geri transformasyon sisteminin ilerletilmesi, çağdaş yaşam stiline oluşturduğu tutumsuzluğun en aza indirilmesi gerekmektedir (Çabukoğlu ve Kutlar, 2023: 172).

### **3.3. Ar-Ge ve İnovasyonun Milli Gelir Üzerine Etkisini İnceleyen Çalışmalar**

Ekonomik gelişmeler, birçok araştırma ve çalışmada ele alınan bir konudur. Bu çalışmadaki literatüre bakıldığında, Ar-Ge ile inovasyonun ekonomiye olan etkilerini ortaya koyan çeşitli fikir ve bu fikirlerin analiz edildiği birden fazla deneysel çalışmalar bulunmaktadır. Aşağıda bu söz konusu olan terimleri açıklayan çalışmaların yer aldığı literatürün özeti verilmiştir.

Duman ve Aydın (2018) bu araştırmasında, Türkiye'nin 1998-2015 dönemleri arasındaki Ar-Ge harcamaları ve GSYİH verileri kullanılarak iki değişken arasındaki ilişkiyi nedensellik testi ile incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda, Ar-Ge ve GSYİH arasında tek yönlü bir doğrusal ilişki bulunmuştur. Nedensellik testine bakıldığında Ar-Ge harcamalarındaki artış GSYİH'nin artışına yol açtığı, Ar-Ge harcamalarındaki azalış ise tam tersine GSYİH'in azalmasına neden olmaktadır.

İğdeli (2019) çalışmasında, Türkiye'nin 1990-2016 yıllarının verileri kullanılarak Ar-Ge ile eğitim giderlerinin ekonomik gelişme üzerindeki etkisi incelenmiştir. ARDL Sınır testi yapılarak analiz edilmiş ve Ar-Ge giderleri, eğitim giderleri ile ekonomik gelişmeler arasında uzun bir dönemli anlamlı ilişki bulunmuştur. Analize sonucu ise Ar-Ge ile eğitim giderleri uzun dönemde ekonomik gelişmeyi pozitif yönlü etkilediği saptanmıştır. Granger Nedensellik testine göre, Ar-Ge giderlerinin ekonomik gelişmeye, ekonomik gelişmeden eğitim giderlerine ve Ar-

Ge giderlerinden eğitim giderlerine doğru %5'lik anlamlılık seviyesinde tek yönlü bir nedensellik ilişki elde edilmiş.

Durucan ve Ulukök (2022) araştırmasında, Türkiye'nin 1990-2019 yıllık veriler kullanılarak Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme ile işsizlikle ilişkisini ARDL sınır testi ile Toda-Yamamoto nedensellik testiyle incelenmiş. Elde edilen sonuçlar, Ar-Ge giderlerinden işsizliğe doğru tek yönlü tek nedensellik ilişkisi olduğu ve Ar-Ge harcamaları ile işsizlik arasındaki nedensel tersine, AR-GE harcamaları ile ekonomik gelişme arasında ya da işsizlik ile ekonomik büyüme arasında nedensel ilişkisine ulaşılmamış.

Coşkun ve Eygü (2020) çalışmasında, Türkiye'nin 1990-2018 dönemi senelik giderleri, dış satım, döviz kuru ve en fazla dış satım yapan 20 ülkenin yaklaşık kişi başına düşen GSYİH'in verileri ele alarak Ar-Ge giderlerinin ihracat üzerindeki etkisi ARDL modeli ile incelemiştir. ARDL sınır testi ve eşbütünlük ilişkisi test edilmiş ve uzun dönem ile kısa dönem etkinlikleri incelenmiştir. Analiz sonucuna göre, en fazla dış satım yapılan 20 ülkenin yaklaşık kişi başı düşen GSYİH'in kısa dönemde ihracatı etkilemediği fakat uzun vadede pozitif etkilediği ve döviz kurunun ihracatı kısa ile uzun dönemde de pozitif etkilediği saptanmıştır. Ar-Ge giderlerinin ihracatı kısa vadede negatif etkilediği fakat uzun yıl dengesinde ise sapmaların dengeye gelmesiyle Ar-Ge giderlerinin ihracatı uzun vadede pozitif yönde etkilediğine ulaşılmıştır.

Pakdemirli (2019) araştırmasında, Türkiye'nin 2003-2017 dönemin verileri kullanılarak Ar-Ge giderlerinin inovasyonda, verimliliğin artırılmasında ve iktisadi büyümeyi üzerindeki etkisinden kaynak olarak tarımsal hasıla ile Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisini Granger nedensellik testiyle incelenmiştir. Analizi sonucuna göre, tarımsal Ar-Ge giderleri ile tarımsal hasılanın iki yönlü bir nedensellik bulunmuş. Yani Ar-Ge giderlerini tarımsal hasılayı, tarımsal hasıla da Ar-Ge giderlerini olumlu olarak etkilediğini saptanmıştır.

Avdar (2019) çalışmasında, Türkiye'deki Ar-Ge faaliyetlerinin dış ticaret ile ekonomik gelişmeye etkisi incelenmiştir. Faaliyet sayesinde erişmek ve oluşturulan veriler eşliğinde Ar-Ge faaliyetleri kalkınmanın lokomotif faktörlerinden en önemli olanıdır neticeyi rahatlıkla çıkarmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre gelişmiş ülkelerin konumlarına Ar-Ge ile inovasyondan dolayı eriştikleri noktanın diğer ülkelerden farklı teknoloji ile farklı bilimsel gelişmelerin olması dünya ekonomisi üzerinde etkisi ve söz sahibi oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma sonucunda gelişen ülkelerin de gelişmiş ülkeler gibi Ar-Ge ile

inovasyona gerekli desteği vermelerinden kaynaklı dünya ekonomisi üzerinde söz sahibi olacaklardır.

Uygun ve Durmuş (2020) çalışmasında, Türkiye'deki Ar-Ge ve Büyüme arasındaki ilişkiyi 1990-2016 yıllarının verileri kullanarak analize tabi tutulmuştur. Bu hedef doğrultusunda durağanlık için ADF ile Phillips-Perron birimkök testleri uygulanmış ve Granger ile Toda-Yamamoto nedensellik testleri yapılarak tespit edilmiştir. Analizlere bakıldığında Granger nedensellik testine göre nedensellik ilişkisi bulunurken; Toda-Yamamoto nedensellik testinde ise yalnızca büyümeden Ar-Ge'ye doğru tek yönlü nedenselliğin olduğu saptanmıştır.

Çelik (2020) bu araştırmasında, seçilmiş olan 10 OECD ülkelerinin 2000-2016 yılları verileri kullanılarak Ar-Ge giderlerindeki varyasyonun iktisadi büyüme ile makroekonomik göstergelere ne seviyede etkilediğini Panel Nedensellik ile Panel VAR testleriyle incelenmiş. Analize göre, Ar-Ge giderlerinin yüksek teknoloji ürün ihracatına, bütün ihracatın, cari denge ile iktisadi gelişmeler üzerindeki etkilerini nedensellik ilişkisi saptanmış, etki-tepki fonksiyonları ile varyans ayrıştırması sınamalarıyla doğrulanmış.

Bilen ve Değer (2010) çalışmasında, üst orta gelirli 24 ülkenin 1990-2005 yıllarının verileri kullanılmıştır. Ar-Ge'nin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi yorumlanmış ve araştırılmıştır. Bu çalışmada kullanılan değişkenlere Granger nedensellik testi uygulanmıştır. Bu test sonucunda, ekonomik büyümenin Ar-Ge'yi pozitif etkilediği ve anlamlı bir ilişkinin olduğu şekildedir.

Yurttaçıkılmaz ve Azgün (2018) bu çalışmasında, Türkiye 1990- 2016 yılları itibarıyla Ar-Ge ve GSYH arasındaki bağlantı araştırılmış. 1990'lı dönemlerinde Ar-Ge harcamalarının GSYH'deki payı yüzde ile gösterilmeyecek kadar çok düşüktür. GSYH'deki bir birimlik artışın aksine daha fazla Ar-Ge harcamalarında ise sürekli artış göstermiş, 2016 yılından itibaren GSYH'deki payında ise %1'lik düzeyinde olsa bile gelişmiş ülkelerin hala gerisinde kalmıştır. Ar-Ge'deki yüzde dağılımına bakıldığında Ar-Ge harcamalarındaki %80 payı cari harcamaları, %20 kadarını da yatırım harcamalarına ayrılmaktadır. ARDL sınır testi yaklaşımıyla incelenen Ar-Ge harcamaları ile GSYH'nin bir uzun dönem ilişkisi bulunurken, gelişmiş ülkelerde ise Ar-Ge harcamalarına pay ayrılmamakta ve ayrılan pay ise cari harcamalarına olmuştur.

Çoban ve Şahbaz (2011) bu çalışmasında, Türkiye'nin 1990-2007 yılları dikkate alınarak, enerji ithalatı ile enerji sektörü Ar-Ge ve GSMH arasındaki bağlantı analiz edilmiş. Analizlerde ADF Birim Kök Testi, Granger nedensellik testi ve Johansen Eş-Bütünleşme Testinden kullanılmış. Analizler sonucu, GSMH ve enerji ithalatı arasında eş-bütünleşme ile

tek yönlü nedensellik bağlantının olduğu tespit edilmiştir. Üstelik regresyon analizine göre enerji ithalatının da enerji sektörüne ait Ar-Ge harcamaları negatif doğrultuda, milli gelirden birimlik artışın ise Ar-Ge harcamalarını pozitif etkilediği görülmüştür.

Sökmen ve Açı (2017) çalışmasında, BRICS-T ülkelerini (Çin, Türkiye, Brezilya, Hindistan, Güney Afrika ve Rusya) 1999-2015 yıllarında Ar-Ge harcamaları ile GSYİH'nin büyüme hızı üzerinde etkisi olup olmadığı panel veri yöntemi ile araştırılmıştır. Analizin sonucuna göre Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasında bir uzun dönemli ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Börü (2012) çalışmasında, seçilmiş AB 27 ülkenin 2002-2008 yıllarının verileri kullanılarak Ar-Ge, inovasyon ve verimliliğin ekonomik büyüme üzerinde etkisi incelenmiştir. Ekonomik büyüme, inovasyon ve Ar-Ge değişkenleri arasındaki ilişkiyi panel veri analizi uygulanmıştır. Bu çalışmadaki analizlerinde EKK yöntemi ile GMM yöntemi kullanılmış ve EKK yöntemiyle test edilen sonuç daha pozitif ve anlamlıdır. Ar-Ge, inovasyon ve verimlilik arasında pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gülmez ve Akpolat (2014) çalışmasında, Türkiye ve 15 AB ülkenin 2000-2010 yıllarını kapsayan Ar-Ge faaliyetleri, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantıyı ele almıştır. Bu değişkenler arasındaki ilişkiyi dinamik panel veri (GMM) yöntemiyle test edilmiştir. Bu çalışmada, uzun dönemde hem patent sayılarının hem de Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme arasındaki pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğunu gözlemlemiştir.

Birinci (2015) çalışmasında, Türkiye ekonomisinin 1990-2013 yıllarını kapsayan veriler kullanılarak Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantıyı incelemiştir. Ar-Ge ve ekonomik büyüme değişkenini zaman seri analizi yöntemiyle test edilmiştir. Bu analiz sonucunda aralarındaki ilişki pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu kanıtlanmıştır.

Dam ve Yıldız (2016) çalışmasında, BRICS-TM ülkeleri (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika, Meksika ve Türkiye) 2000-2012 yıllarını kapsayan veriler kullanılarak Ar-Ge ile inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisini panel veri analiz yöntemiyle test edilmiştir. Bu ampirik analiz sonucunda, Ar-Ge ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir.

Evcim ve Yeşilyurt (2017) çalışmasında, 36 OECD ülkelerinin 2000-2014 yıllarının verilerini kapsayan ve GSYİH, Ar-Ge ile patent arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu değişkenler arasındaki bağlantıyı mekânsal panel veri analiz yöntemiyle test edilmiştir. Bu analiz

sonucunda GSYİH, Ar-Ge ve patent arasında pozitif, uyumlu ve anlamlı bir etkisi olduğu kanıtlanmıştır.

Yegül ve Kaygısız (2019) çalışmasında, Güney Kore'nin 1996-2016 yılları içinde inovasyon ve Ar-Ge'nin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışmada kullanılan yöntem Eviews zaman seri analiziyle test edilmiştir. Bu analizin sonucunda, Ar-Ge harcamalarının ve inovasyonun artması ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğunu bulmuştur.

Genç ve Atasoy (2010) bu çalışmasında, 34 ülkenin 1997-2008 yıllarına ait verileri kullanarak Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkileri araştırılmıştır. Panel nedensellik testi uygulanmıştır. Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Özcan ve Özer (2017) bu çalışmasında, seçili 23 OECD ülkesi için 1995-2013 yıllarına ait verileri kullanarak, Ar-Ge harcamaları ve patent başvuru sayılarının ekonomik büyüme ile ilişkisini araştırmışlardır. Westerlund Panel Eşbütünlüme testi ile analiz edilmiştir. Testin sonucuna göre Ar-Ge harcamaları ve patent başvuru sayılarının ekonomik büyüme üzerinde uzun dönem etkisi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olduğu saptanmıştır.

Torun ve Çabaş (2020) çalışmasında, Türkiye'nin 1990-2018 arasındaki yılları verilerini kullanarak Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki ilişkiyi Granger Nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Analizin sonucuna göre uzun dönemde Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü ilişki bulunmuştur.

Samancı ve Genç (2023) çalışmasında, Ar-Ge harcamalarının patent başvuru sayısının ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi OECD ülkeleri için 1996-2020 yıllarının verilerini kullanarak panel veri analizi ile tespit edilmiştir. Analiz sonucunda Ar-Ge harcamaları ve patent başvuru sayısının GSYİH'yi pozitif yönde etkilediğini incelenmişlerdir.

Çetin ve Yazgan (2019) çalışmasında, Türkiye'de 1990-2016 yıllarının verilerini kullanarak Ar-Ge yatırımlarının ekonomik büyüme üzerindeki ilişkiyi zaman serisi analizi ile tahmin edilmiştir. Tahmin sonucuna göre, Türkiye ekonomisinin Ar-Ge yatırımlarının üzerinde pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır.

Aydoğan ve Yıldırım (2022) bu tez çalışmasında, Ar-Ge harcamaları ve gelir dağılımı eşitsizliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkili incelenmiştir. Bu doğrultuda 29 ülkeye ait 1998-2016 yıllar arasındaki verileri kullanarak R ile Panel analizi yapılmıştır. Analiz sonucuna

göre, Ar-Ge ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilerken, gelir dağılımı eşitsizliğinin artması ise ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilediğini saptanmışlardır.

Akyüz ve Savrul (2018) bu araştırmasında, Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi, 2010-2015 yılları için BRIC-T ülkeleri panel veri modeli kullanarak incelemiştir. Analizin sonucuna göre, Ar-Ge harcamalarının büyümeyi olumlu etkilediği saptanmıştır.

Genç ve Tandoğan (2020) bu çalışmasında, Türkiye’de Ar-Ge’nin ekonomik büyüme arasındaki ilişki eşbütünleşme testi kullanarak, 1990-2017 dönemi incelenmiştir. Eşbütünleşme testine bakıldığında Ar-Ge ile ekonomik büyümenin eşbütünleşik olduğunu ve hata düzeltme modeline göre Ar-Ge ile büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik olduğu saptanmıştır.

Dereli ve Salğar (2019) bu araştırmasında, Türkiye’nin 1990-2015 yılları arasındaki veriler kullanarak Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki bağlantıyı analiz edilmiş. Bu analizin sonucunda, Johansen Eşbütünleşme Analizi ile incelenerek uzun dönemde Ar-Ge ile büyümenin eşbütünleşme ilişkisi saptanmış ve Ar-Ge ile büyüme arasında iki taraflı bir nedensellik bağlantısına ulaşılmış.

Zeynalov ve Yıldırım (2023) bu çalışmasında, 2000-2018 dönemleri arasında ŞİÖ ülkelerinin Ar-Ge harcamaları ile GSYİH üzerindeki etkisi panel veri analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucu, Ar-Ge harcamaları ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkilediği ve ŞİÖ ülkeleri için yapılan analize göre, Ar-Ge harcamalarındaki %1’lik artışın GSYİH’yi %0,79 arttırdığı saptanmıştır.

Karabıyık (2021) çalışmasında, Türkiye'nin 1995-2019 dönemleri verileri kullanılarak Ar-Ge yatırımları, patent ile yüksek teknoloji ihracatının ekonomik büyüme üzerindeki etkisini zaman serileri analizleri uygulanarak incelenmiş. Johansen Eşbütünleşme analizi Ar-Ge harcamaları, patent ve yüksek teknoloji ihracatının ekonomik büyüme ile aralarında eşbütünleşme görülmüş ve bir uzun yılda değişkenlerin bir bütün olarak hareket ettiği incelenmiş. Granger Nedensellik testinde ise yüksek teknoloji ihracatının patent başvuru sayısına tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunurken diğerlerinden arasında ise bir nedensellik ilişkisi bulunamamış. EKK yöntemi ile regresyon analizi yapılmış bütün bir şekilde açıklayıcılık seviyesinde %25 iken model anlamsız ve tekli analizde ise Ar-Ge yatırımları %23’u de açıklayıcılık seviyesinde ve %5 önem düzeyinde anlamlı ve diğer değişkenler de açıklayıcılığı az ve anlamsız bulunmuş.

Göçer (2013) araştırmasında, gelişen 11 Asya ülkesinin 1996-2012 yılları verileri kullanılarak Ar-Ge giderlerinin, ihracat ile iktisadi gelişmelerine etkileri ve yüksek teknolojlili ürün ihracatının da dış ticaret dengesine etkilerini panel veri analizi yöntemiyle incelenmiş. Hadri-Kuruzomi birim kök testiyle durağanlığı incelenmiş, Dumitrescu-Hurlin testiyle nedensellik ilişkisi, Westerlung-Edgerton bootstrap testiyle eşbütünleşme ilişkisinin incelenmiş, Panel AMG yöntemiyle eşbütünleşme katsayıları tahmin edilmiştir. Araştırma sonucuna göre, Ar-Ge giderlerinde %1'lik büyümenin yüksek teknolojlili ürün ihracatta ise %6,5, bilgi teknolojileri ihracatını da %0,6 ve iktisadi gelişmelerini %0,43 oranında arttırdığı saptamıştır.

Ünal ve Ün (2018) bu çalışmasında, OECD ülkelerinden 21 tanesini ele alarak, 1993-2014 yıllarını kapsayan verilerin kullanılarak Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi panel veri analizi ile incelenmiştir. Analiz göre, Ar-Ge harcamaları ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediği sonucuna varılmıştır.

### 3.4. Data ve Metodoloji

Bu çalışma iki ARGE harcama göstergesi ile on iki inovasyon göstergesini kullanarak ARGE harcamaları ile inovasyonun milli gelir üzerindeki etkisini OECD ülkeleri için ampirik olarak irdelemektedir. Çalışmada dengesiz panel veri seti kullanılmış olup 1995-2021 periyot aralığını kapsamaktadır. ARGE harcamaları ile inovasyona ilişkin göstergelerin milli geliri arttırıcı yönde etkilemesi beklenmektedir.

Aşağıdaki çoklu sabit etki (SE) modelleri tahmin edilmiştir;

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGE_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.A)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGEŞİRKET_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.B)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 PATENT1_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.C)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 PATENT2_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.D)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 TİCARİMARKA1_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.E)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 TİCARİMARKA2_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.F)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 ARAŞTIRMACI_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.G)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 TEKNİSYEN_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.H)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 İNNOVASYON_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.I)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 TEKNOLOJİKHAZİROLMA_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.J)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 ENSONTEKNOLOJİ_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.K)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 İNNOVASYONKAPASİTE_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.L)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 TELİFKORUMA_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.M)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_{0i} + \beta_1 MAKALE_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + u_{it} \quad (3.1.N)$$

Ayrıca aşağıdaki çoklu rastsal etki (RE) modelleri tahmin edilmiştir;

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGE_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.A)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARGEŞİRKET_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.B)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 PATENT1_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.C)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 PATENT2_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.D)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 TİCARİMARKA1_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.E)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 TİCARİ MARKA_{2it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.F)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 ARAŞTIRMACI_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.G)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 TEKNİSYEN_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.H)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 İNNOVASYON_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.I)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 TEKNOLOJİK HAZİROLMA_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.J)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 ENSONTEKNOLOJİ_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.K)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 İNNOVASYON KAPASİTE_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.L)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 TELİFKORUMA_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.M)$$

$$GSYİH_{it} = \beta_0 + \beta_1 MAKALE_{it} + \beta_2 ENFLASYON_{it} + \beta_3 VERİMLİLİK_{it} + \beta_4 YATIRIM_{it} + \beta_5 EĞİTİM_{it} + \varepsilon_i + u_{it} \quad (3.2.N)$$

it alt indisi i.nci ülkenin t yılındaki ilgili değişkene ait gözlen değerini,  $\beta_{0i}$  notasyonu ülke spesifik faktörleri,  $\varepsilon_i$  notasyonu zamandan bağımsız ülke spesifik stokastik faktörleri,  $u_{it}$  notasyonu regresyon modelinin hata terimini temsil etmektedir.

ARGE ve inovasyon indikatörlerinin yanında modellerde dört kontrol değişkeni (ENFLASYON, VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM) kullanılmıştır. ENFLASYON değişkeninin GSYİH'yi azaltması beklenir iken VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerinin GSYİH'yi arttırması beklenmektedir. Modellerde tüm değişkenlerin logaritmik halleri kullanılmıştır, dolayısıyla her bir model ful-logaritmik (log-log) modeldir ve bu nedenle elde edilen kısmi eğim katsayıları esneklikleri vermektedir.

Modellerde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin tanımlamaları ve kaynakları aşağıdaki **Tablo 3.1.**'de verilmiştir.

**Tablo 3.1.** Değişkenler Tanımlamaları ve Kaynaklar

Değişkenler	Logaritmik Kod	Kaynak	Kaynak
GSYİH	log(x27)	GDP(constant 2015 US\$) [NY.GDP.MKTP.KD]	WDI
Ar-Ge	log(x165)	Research and development expenditure(%ofGDP)_benim eski WDI dan alınan	WDI
Enflasyon	log(x1+4.48)	Inflation, consumer prices (annual %) [FP.CPI.TOTL.ZG]	WDI
Verimlilik	log(x33)	GDP per person employed (constant 2017 PPP \$) [SL.GDP.PCAP.EM.KD]	WDI
Yatırım	log(x41)	Gross capital formation (% of GDP) [NE.GDI.TOTL.ZS]	WDI
Eğitim	log(x100)	School enrollment, tertiary (% gross) [SE.TER.ENRR]	WDI
Ar-Ge şirket	log(x142)	Company spending on R&D	Global Competitiveness Index
Patent1	log(x8)	Patent applications, residents [IP.PAT.RESD]	WDI
Patent2	log(x147)	PCT,patents,applications/million pop.(2012-2017)	Global Competitiveness Index
Ticarimarka1	log(x9)	Trademark applications, nonresident, bycount [IP.TMK.NRCT]	WDI
Ticarimarka2	log(x10)	Trademark applications, resident, by count [IP.TMK.RSCT]	WDI
Araştırmacı	log(x12)	Researchers in R&D (per million people) [SP.POP.SCIE.RD.P6]	WDI
Teknisyen	log(x14)	Technicians in R&D (per million people) [SP.POP.TECH.RD.P6]	WDI
İnovasyon	log(x134)	12th pillar: Innovation	Global Competitiveness Index
Teknolojikhazırol ma	log(x136)	9th pillar: Technological readiness	Global Competitiveness Index
En son teknoloji	log(x138)	Availability of latest technologies	Global Competitiveness Index
İnovasyon kapasite	log(x141)	Capacity for innovation	Global Competitiveness Index
Telif koruma	log(x146)	Intellectual property protection	Global Competitiveness Index
Makale	log(x6)	Scientific and technical journal articles [IP.JRN.ARTC.SC]	WDI

### 3.5. Tahmin Sonuçları

#### 3.5.1. Arge Değişkeni için Tahmin Sonuçları

ARGE değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.2.**'de raporlanmış olup, ilgili tabloda Panel A sabit etki modeli için elde edilen sonuçları ve Panel B rastsal etki modeli

için elde edilen sonuçları göstermektedir. Hausman test sonucu rastsal etki modelini seçtiği için sonuçların yorumu Panel B’de yer alan sonuçlar üzerinden yapılacaktır.

**Tablo 3.2.** Arge Değişkeni için Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	14.1281	0.2991	47.2420	0,0000	14.2253	0.3873	36.7322	0,0000
ARGE	0.0387	0.0163	2.3406	0.0195	0.0387	0.0163	2.3693	0.0181
ENFLASYON	-0.0101	0.0068	-1.4803	0.1392	-0.0101	0.0068	-1.4750	0.1406
VERİMLİLİK	0.9469	0.0298	31.7633	0,0000	0.9471	0.0298	31.7991	0,0000
YATIRIM	0.2203	0.0201	10.9759	0,0000	0.2203	0.0201	10.9734	0,0000
EĞİTİM	0.2203	0.0169	13.0650	0,0000	0.2208	0.0169	13.0669	0,0000
	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
R-kare	0.9980				0.8606			
F-ist.	8242.8930				896.1218			
P-değeri(Fist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.					2.3313			
P-değeri (Hausman)					0.8017			
Seçilen Model					RE			
Yıl Sayısı					25			
Ülke Sayısı					37			
Gözlem Sayısı					732			

Beklentilere paralel olarak ARGE harcamalarının GSYİH içindeki payında meydana gelen artışların GSYİH’yi arttırdığı ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle ARGE harcamalarının GSYİH içindeki payında meydana gelecek olan %1’lik bir artışın GSYİH’yi %0.0387 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON değişkeni istatistiksel olarak anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine ait katsayıların pozitif olduğu ve her birinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Verimlilikte meydana gelecek olan %1’lik artışın GSYİH’yi %0.9471 arttırdığı, yatırımlarda meydana gelecek olan %1’lik artışın GSYİH’yi %0.2203 arttırdığı, beşerî sermayenin eğitim düzeyinde meydana gelecek olan %1’lik artışın GSYİH’yi %0.2208 arttırdığı tespit edilmiştir. Rastsal etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bundan dolayı da rastsal etki modelinin bir bütün olarak istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

### 3.5.2. Argeşirket Değişkeni için Tahmin Sonuçları

**Tablo 3.3.** Argeşirket Değişkeni için Tahmin Sonuçları

<b>Panel A: Sabit Etki Modeli</b>				
Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P-değeri
C	11,9306	0,5802	20,5636	0,0000
ARGEŞİRKET	0,1289	0,0419	3,0786	0,0023
ENFLASYON	-0,0138	0,0049	-2,7922	0,0055
VERİMLİLİK	1,1660	0,0535	21,8105	0,0000
YATIRIM	0,2019	0,0200	10,0823	0,0000
EĞİTİM	0,1392	0,0215	6,4715	0,0000
R-kare	0,9993			
F-ist.	11000,2700			
P-değeri(F-ist.)	0,0000			
<b>Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli</b>				
Değişkenler	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P-değeri
C	12,0375	0,6299	19,1111	0,0000
ARGEŞİRKET	0,1314	0,0419	3,1387	0,0018
ENFLASYON	-0,0138	0,0049	-2,7975	0,0054
VERİMLİLİK	1,1645	0,0533	21,8513	0,0000
YATIRIM	0,2017	0,0200	10,0768	0,0000
EĞİTİM	0,1396	0,0215	6,4968	0,0000
R-kare	0,7007			
F-ist.	167,6354			
P-değeri(F-ist.)	0,0000			
Hausman Test İst.	4,9791			
P-değeri(Hausman)	0,4184			
Seçilen Model	RE			
Yıl Sayısı	11			
Ülke Sayısı	37			
Gözlem Sayısı	364			

ARGEŞİRKET değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.3.**'de raporlanmış ve ilişkili tabloda farklı kesit katsayılarına izin vermenin yolu olan Panel A sabit etki modeli ile Panel B rastsal etki modelinden elde edilen bulgular üzerinden yapılacaktır. Hausman test sonucu rastsal etki modeli Panel B'de yer alan sonuçlar üzerinden incelenecek. Şirketlerin arge harcamaları değişkeni GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0.1314 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON değişkeni istatistiksel olarak anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM ve EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayıların pozitif olduğu ve her bir değişken istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Verimlilikte oluşacak %1'lik artışın GSYİH'yi %1,1645 arttırdığı, yatırımlarda oluşacak %1'lik artışın GSYİH'yi %0,2017 arttırdığı ve beşerî sermayenin eğitim düzeyinde oluşabilecek %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1396 arttırdığı saptanmıştır. Rastsal etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğundan, rastsal etki modelinin bir bütün olarak bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna erişilmektedir.

### 3.5.3. Patent1 Değişkeni için Tahmin Sonuçları

**Tablo 3.4.** Patent1 Değişkeni için Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	13,6634	0,3106	43,9878	0,0000	13,6626	0,3299	41,4155	0,0000
PATENT1	0,2580	0,0077	3,3362	0,0000	0,0382	0,0076	4,9930	0,0000
ENFLASYON	0,0141	0,0104	1,3600	0,1742	0,0151	0,0104	1,4562	0,1457
VERİMLİLİK	0,9810	0,0299	32,7558	0,0000	0,9843	0,0298	33,0729	0,0000
YATIRIM	0,1832	0,0218	8,4051	0,0000	0,1826	0,0218	8,3802	0,0000
EĞİTİM	0,2251	0,0174	12,9398	0,0000	0,2166	0,0173	12,5186	0,0000
	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
R-kare	0,9975				0,8422			
F-ist.	7279,6800				868,1135			
P-değeri(Fist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.	118,0047							
P-değeri (Hausman)	0,0000							
Seçilen Model	FE							
Yıl Sayısı	26							
Ülke Sayısı	38							
Gözlem Sayısı	819							

PATENT1 değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.4.**'de raporlanmış olup, ilişkili tabloda Panel A sabit modelinden elde edilen sonuçları ile Panel B rastsal etki modelinden elde edilen sonuçları göstermektedir. Hausman testinin sonucuna bakıldığında sabit etki modelini seçtiği için sonuçların yorumunu Panel A'da yer alan sonuçlar üzerinden yapılacaktır. PATENT1 değişkeni (yerli patent başvuruları) GSYİH içindeki payında meydana gelecek olan %1'lik bir artışın GSYİH'yi %0,2580 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON, VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayılarının pozitif ve her birinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Enflasyonda meydana gelecek %1 birimlik artışın GSYİH'yi %0,0141 arttırdığı, verimlilikteki %1'lik artışın GSYİH'yi %0,9810 arttırdığı, yatırımlardaki %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1832 arttırdığı, beşerî sermayenin eğitim düzeyindeki %1'lik artışın GSYİH'yi %0,2251 arttırdığı tespit edilmiştir. Sabit etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bundan kaynaklı olarak sabit etki modelinin olarak bir bütün olarak istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### 3.5.4. Patent2 Değişkeni için Tahmin Sonuçları

**Tablo 3.5.** Patent2 Değişkeni için Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	11,4092	0,7816	14,5965	0,0000	11,5011	0,8210	14,0095	0,0000
PATENT2	0,0557	0,0139	4,0165	0,0001	0,0566	0,0139	4,0853	0,0001
ENFLASYON	0,0006	0,0102	0,0541	0,9569	0,0003	0,0102	0,0315	0,9749
VERİMLİLİK	1,2916	0,0775	16,6666	0,0000	1,2841	0,0772	16,6391	0,0000
YATIRIM	0,1500	0,0328	4,5784	0,0000	0,1519	0,0327	4,6424	0,0000
EĞİTİM	-0,0320	0,0320	-1,0005	0,3185	-0,0302	0,0319	-0,9459	0,3453
	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
R-kare	0,9978				0,7855			
F-ist.	19272,9100				150,1857			
P-değeri(F-ist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.					3,6703			
P-değeri (Hausman)					0,5978			
Seçilen Model					RE			
Yıl Sayısı					6			
Ülke Sayısı					37			
Gözlem Sayısı					211			

PATENT2 değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları Tablo 3.5.'de raporlanmış olup, aşağıdaki tabloda Panel A sabit etki modeli için elde edilen sonuçları ve Panel B rastsal etki modeli için elde edilen sonuçları göstermektedir. Hausman test sonucu rastsal etki modelini seçtiği için sonuçların yorumu Panel B'de yer alan sonuçlar üzerinden yapılacaktır. Beklentilere paralel olarak PATENT2 değişkenin GSYİH'yi %0,0566 arttırdığı ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. EĞİTİM, değişkeni istatistiksel olarak anlamsızdır. ENFLASYON, VERİMLİLİK, YATIRIM değişkenlerine ait katsayıların pozitif olduğu ve her birinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Enflasyonda meydana gelecek olan %1'lik artışın GSYİH'yi %0,0003 arttırdığı, verimlilikte meydana gelecek olan %1'lik artışın GSYİH'yi %1,2841 arttırdığı, yatırımda meydana gelecek olan %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1519 arttırdığı tespit edilmiştir. Rastsal etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve bundan dolayı da rastsal etki modelinin bir bütün olarak istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

### 3.5.5. Ticarimarka1 Değişkeni için Tahmin Sonuçları

**Tablo 3.6. TİCARİMARKA1 Değişkeni için Tahmin Sonuçları**

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	8,1522	0,4435	18,3813	0,0000	8,1858	0,4752	17,2255	0,0000
TİCARİMARKA1	0,0623	0,0080	7,8076	0,0000	0,0648	0,0080	8,1391	0,0000
ENFLASYON	-0,0383	0,0103	-3,7384	0,0002	-0,0385	0,0103	-3,7538	0,0002
VERİMLİLİK	1,4841	0,0391	37,9684	0,0000	1,4915	0,0390	38,2664	0,0000
YATIRIM	0,1724	0,0224	7706646,0000	0,0000	0,1693	0,0224	7,5718	0,0000
EĞİTİM	0,1460	0,0191	7,6318	0,0000	0,1431	0,0191	7,4850	0,0000
	<b>Panel A: Sabit Etki Modeli</b>				<b>Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli</b>			
R-kare	0,9992				0,8263			
F-ist.	14157,5800				419,4943			
P-değeri(F-ist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.	46,4715							
P-değeri (Hausman)	0,0000							
Seçilen Model	FE							
Yıl Sayısı	17							
Ülke Sayısı	33							
Gözlem Sayısı	447							

TİCARİMARKA1 değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.6.**'de raporlanmış olup, Hausman test sonucu sabit etki modelini seçtiği Panel A'da yer alan sonuçlar üzerinden yorumlanacaktır. TİCARİMARKA1 değişkeni (yabancı ticari marka başvuruları) GSYİH içindeki payında meydana gelecek olan %1'lik bir artışın GSYİH'yi %0,0623 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON değişkeni negatif olduğu için istatistiksel olarak anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine ait katsayıların pozitif olduğu ve her birinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Verimlilikte oluşabilecek %1'lik artışın GSYİH'yi %1,4841 arttırdığı, beşerî sermayenin eğitim düzeyinde oluşabilecek %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1460 arttırdığı, yatırımlarda oluşabilecek %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1724 arttırdığı tespit edilmiştir. Sabit etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı ve sabit etki modelinin bir bütün olarak istatistiksel bakımdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

### 3.5.6. Ticarimarka2 Değişkeni için Tahmin Sonuçları

**Tablo 3.7. TİCARİMARKA2 Değişkeni için Tahmin Sonuçları**

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	9,0425	0,4274	21,1577	0,0000	8,8864	0,4343	20,4622	0,0000
TİCARİMARKA2	0,0721	0,0112	6,4597	0,0000	0,1014	0,0110	9,2453	0,0000
ENFLASYON	-0,0284	0,0104	-2,7144	0,0069	-0,0265	0,0104	-2,5417	0,0114
VERİMLİLİK	1,3791	0,0382	36,1190	0,0000	1,3876	0,0379	36,6381	0,0000
YATIRIM	0,2177	0,0212	10,2640	0,0000	0,2065	0,2118	9,7500	0,0000
EĞİTİM	0,1455	0,0198	7,3374	0,0000	0,1248	0,0198	6,3165	0,0000
	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
R-kare	0,9992				0,7786			
F-ist.	13577,7600				310,2518			
P-değeri(Fist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.	207,6080							
P-değeri (Hausman)	0,0000							
Seçilen Model	FE							
Yıl Sayısı	17							
Ülke Sayısı	33							
Gözlem Sayısı	447							

TİCARİMARKA2 değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.7.**'de raporlanmış, ilişkili tabloda Panel A sabit etki modeli ve Panel B rastsal etki modeli için elde edilen sonuçları göstermektedir. Hausman test sonucu sabit etki modelini sonuçların yorumu Panel A'de yer alan sonuçlar üzerinden yapılacaktır. Beklentilere paralel olarak TİCARİMARKA2 değişkeni (yerli ticari marka başvuruları) GSYİH içindeki payında meydana gelen %1'lik artışların GSYİH'yi %0,0721 arttırdığı ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. ENFLASYON değişkeni negatif değer olduğundan istatistiksel olarak anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine ait katsayıların pozitif olduğu ve her birinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Verimlilikte meydana gelecek olan %1'lik artışın GSYİH'yi %1,3791 arttırdığı, yatırımlarda meydana gelecek olan %1'lik artışın GSYİH'yi %0,2177 arttırdığı, beşerî sermayenin eğitim düzeyinde meydana gelecek olan %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1455 arttırdığı tespit edilmiştir. Sabit etki modeli için elde

edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olmasından kaynaklı sabit etki modelinin bir bütün olarak istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

### 3.5.7. Araştırmacı Değişkeni için Tahmin Sonuçları

ARAŞTIRMACI değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.8.**'de raporlanmış olup, tabloda Panel A sabit etki modeli için elde edilen sonuçları ve Panel B rastsal etki modeli için elde edilen sonuçları göstermektedir.

**Tablo 3.8.** ARAŞTIRMACI Değişkeni için Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	14,9537	0,2844	52,5746	0,0000	15,0597	0,3613	41,6876	0,0000
ARAŞTIRMACI	0,1350	0,0135	9,9943	0,0000	0,1350	0,0135	9,9418	0,0000
ENFLASYON	0,0008	0,0055	0,1632	0,8704	0,0008	0,0052	0,1571	0,8752
VERİMLİLİK	0,8100	0,0299	27,0776	0,0000	0,8105	0,0299	27,1353	0,0000
YATIRIM	0,2272	0,0170	13,3806	0,0000	0,2269	0,0170	13,3682	0,0000
EĞİTİM	0,1291	0,0186	6,9330	0,0000	0,1296	0,0186	6,9705	0,0000
	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
R-kare	0,9989				0,8982			
F-ist.	10576,7300				891,0578			
P-değeri(Fist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.					6,5991			
P-değeri (Hausman)					0,2522			
Seçilen Model					RE			
Yıl Sayısı					19			
Ülke Sayısı					38			
Gözlem Sayısı					511			

Hausman test sonucuna göre rastsal etki modelini seçtiği için sonuçların yorumu Panel B'de yer alan sonuçlar üzerinden yapılacaktır. Beklentilere paralel olarak ARAŞTIRMACI değişkeni GSYİH içindeki payında meydana gelen %1'lik artışların GSYİH'yi %0,1350 arttırdığı ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. ENFLASYON, VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine ait katsayıların pozitif olduğu ve her birinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Enflasyonda meydana gelecek olan %1'lik artışın GSYİH'yi %0,0008 arttırdığı, verimlilikte meydana gelecek olan %1'lik artışın GSYİH'yi %0,8100 arttırdığı, yatırımlarda meydana gelecek olan %1'lik artışın GSYİH'yi %0,2272 arttırdığı, beşerî sermayenin eğitim düzeyinde meydana gelecek olan %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1291 arttırdığı tespit edilmiştir. Rastsal etki modeli için elde edilen F-istatistik

değerinin istatistiksel olarak anlamlı olmasından kaynaklı rastsal etki modelinin bir bütün olarak istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır.

### 3.5.8. Teknisyen Değişkeni için Tahmin Sonuçları

TEKNİSYEN değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.9.**'de raporlanmış ve ilişkili tabloda farklı kesit katsayılarına izin vermenin yolu olan Panel A sabit etki modeli ile Panel B rastsal etki modelinden elde edilen bulgular üzerinden yapılacaktır.

**Tablo 3.9.** TEKNİSYEN Değişkeni için Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	14,7696	0,3581	41,2486	0,0000	14,9602	0,4451	33,6101	0,0000
TEKNİSYEN	0,0692	0,0108	6,4322	0,0000	0,0688	0,0107	6,4044	0,0000
ENFLASYON	-0,0009	0,0055	-0,1560	0,8762	-0,0009	0,0055	-0,1594	0,8734
VERİMLİLİK	0,8750	0,0374	23,3744	0,0000	0,8754	0,0374	23,4388	0,0000
YATIRIM	0,1535	0,0199	7,7280	0,0000	0,1534	0,0199	7,7226	0,0000
EĞİTİM	0,1556	0,0219	7,1137	0,0000	0,1556	0,0218	7,1281	0,0000
	<b>Panel A: Sabit Etki Modeli</b>				<b>Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli</b>			
R-kare	0,9989				0,9038			
F-ist.	8439,0680				676,6530			
P-değeri(F-ist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.					6,9129			
P-değeri (Hausman)					0,2272			
Seçilen Model					RE			
Yıl Sayısı					19			
Ülke Sayısı					32			
Gözlem Sayısı					447			

Hausman testi sonucuna göre, rastsal etki modeli Panel B’de yer alan sonuçlar üzerinden incelenecek. TEKNİSYEN değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1’lik artışın GSYİH’yi %0,0688 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON değişkeni negatif olduğundan istatistiksel olarak anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM ve EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayıların pozitif olduğu ve her bir değişken istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Verimlilikte oluşacak %1’lik artışın GSYİH’yi %0,8754 arttırdığı, yatırımlarda

oluşacak %1’lik artışın GSYİH’yi %0,1534 arttırdığı ve beşerî sermayenin eğitim düzeyinde oluşabilecek %1’lik artışın GSYİH’yi %0,1556 arttırdığı saptanmıştır. Rastsal etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğundan, rastsal etki modeline bir bütün olarak bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

### 3.5.9. İnovasyon Değişkeni için Tahmin Sonuçları

İNOVASYON değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.10.**’de raporlanmış ve ilişkili tabloda farklı kesit katsayılarına izin vermenin yolu olan Panel A sabit etki modeli ile Panel B rastsal etki modelinden elde edilen bulgular üzerinden yapılacaktır.

**Tablo 3.10.** İNOVASYON Değişkeni için Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsay 1	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	12,045 2	0,5892	20,4418	0,0000	12,1562	0,6387	19,0339	0,0000
İNOVASYON	0,1586	0,0642	2,4697	0,0000	0,1635	0,0642	2,5467	0,0113
ENFLASYON	- 0,0134	0,0050	-2,6999	0,0073	-0,0134	0,0050	-2,7024	0,0072
VERİMLİLİK	1,1501	0,0553	20,7869	0,0000	1,1480	0,0552	20,8096	0,0000
YATIRIM	0,2174	0,0193	11,2373	0,0000	0,2175	0,0193	11,2452	0,0000
EĞİTİM	0,1556	0,0219	6,0038	0,0000	0,1318	0,0219	6,0168	0,0000
	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
R-kare	0,9993				0,6980			
F-ist.	10888,0800				165,4518			
P-değeri(F-ist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.					4,3053			
P-değeri (Hausman)					0,5063			
Seçilen Model					RE			
Yıl Sayısı					11			
Ülke Sayısı					37			
Gözlem Sayısı					364			

Hausman testi sonucuna göre, rastsal etki modeli Panel B’de yer alan sonuçlar üzerinden incelenecek. İNOVASYON değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1’lik artışın GSYİH’yi %0,1635 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON değişkeni istatistiksel olarak anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM ve EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayıların pozitif olduğu

ve her bir değişken istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Verimlilikte oluşacak %1’lik artışın GSYİH’yi %1,1480 arttırdığı, yatırımlarda oluşacak %1’lik artışın GSYİH’yi %0,2175 arttırdığı ve beşerî sermayenin eğitim düzeyinde oluşabilecek %1’lik artışın GSYİH’yi %0,1318 arttırdığı saptanmıştır. Rastsal etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğundan, modele bir bütün olarak bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

### 3.5.10. Teknolojik hazırolma Değişkeni için Tahmin Sonuçları

TEKNOLOJİKHAZIROLMA değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.11.**’de raporlanmış ve Hausman test sonucu rastsal etki modeli Panel B’de yer alan sonuçlar üzerinden incelenecek.

**Tablo 3.11. TEKNOLOJİKHAZIROLMA Değişkeni için Tahmin Sonuçları**

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	14,0420	0,6352	22,1057	0,0000	14,1365	0,6840	20,6679	0,0000
TEKNOLOJİ KHAZIROL MA	0,2887	0,0417	0,9267	0,0000	0,2884	0,0416	6,9252	0,0000
ENFLASYON	-0,0087	0,0047	-1,8406	0,0666	-0,0087	0,0047	-1,8456	0,0058
VERİMLİLİK	0,9446	0,0612	15,4442	0,0000	0,9450	0,0610	15,5005	0,0000
YATIRIM	0,2738	0,0198	13,7940	0,0000	0,2738	0,0198	13,8012	0,0000
EĞİTİM	0,1076	0,0209	5,1497	0,0000	0,1079	0,0209	5,1664	0,0000
	<b>Panel A: Sabit Etki Modeli</b>				<b>Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli</b>			
R-kare	0,9994				0,7320			
F-ist.	12278,8500				195,5712			
P-değeri(F-ist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.					0,6188			
P-değeri (Hausman)					0,9871			
Seçilen Model					RE			
Yıl Sayısı					11			
Ülke Sayısı					37			
Gözlem Sayısı					364			

Yukarıdaki tabloda TEKNOLOJİKHAZIROLMA değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1’lik artışın GSYİH’yi %0,2884 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON değişkeni istatistiksel olarak anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM ve EĞİTİM değişkenlerine

bakıldığında katsayıların pozitif olduğu ve her bir değişken istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Verimlilikte oluşacak %1’lik artışın GSYİH’yi %0,9450 arttırdığı, yatırımlarda oluşacak %1’lik artışın GSYİH’yi %0,2738 arttırdığı ve beşerî sermayenin eğitim düzeyinde oluşabilecek %1’lik artışın GSYİH’yi %0,1079 arttırdığı saptanmıştır. Rastsal etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğundan, rastsal etki modeline bir bütün olarak bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

### 3.5.11. Ensonteknoloji Değişkeni için Tahmin Sonuçları

ENSONTEKNOLOJİ değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.12.**’de raporlanmış ve ilişkili tabloda farklı kesit katsayılarına izin vermenin yolu olan Panel A sabit etki modeli ile Panel B rastsal etki modelinden elde edilen bulgular üzerinden yapılacaktır.

**Tablo 3.12.** ENSONTEKNOLOJİ Değişkeni için Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	11,8032	0,5844	20,1979	0,0000	11,9070	0,6378	18,6679	0,0000
ENSONTEKNOLOJİ	0,1042	0,0558	1,8662	0,0629	0,1045	0,0558	1,8721	0,0620
ENFLASYON	-0,0138	0,0050	-2,7650	0,0060	-0,0138	0,0050	-2,7702	0,0059
VERİMLİLİK	1,1682	0,0544	21,4620	0,0000	1,1673	0,0543	21,5103	0,0000
YATIRIM	0,2368	0,0216	10,9499	0,0000	0,2730	0,0216	10,9617	0,0000
EĞİTİM	0,1373	0,0218	6,3055	0,0000	0,1377	0,0218	6,3285	0,0000
	<b>Panel A: Sabit Etki Modeli</b>				<b>Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli</b>			
R-kare	0,9993				0,7320			
F-ist.	10801,1700				195,5712			
P-değeri(F-ist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.					0,5497			
P-değeri (Hausman)					0,9902			
Seçilen Model					RE			
Yıl Sayısı					11			
Ülke Sayısı					37			
Gözlem Sayısı					364			

Hausman testi sonucuna göre, rastsal etki modeli Panel B’de yer alan sonuçlar üzerinden incelenecek. ENSONTEKNOLOJİ değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1’lik artışın GSYİH’yi %0,1045 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON değişkeni negatif olduğundan

istatistiksel olarak anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM ve EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayıların pozitif olduğu ve her bir değişken istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Verimlilikte oluşacak %1’lik artışın GSYİH’yi %1,1673 arttırdığı, yatırımlarda oluşacak %1’lik artışın GSYİH’yi %0,2730 arttırdığı ve beşerî sermayenin eğitim düzeyinde oluşabilecek %1’lik artışın GSYİH’yi %0,1377 arttırdığı saptanmıştır. Rastsal etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğundan, rastsal etki modeline bir bütün olarak bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

### 3.5.12. İnnovasyonkapasite Değişkeni için Tahmin Sonuçları

**Tablo 3.13.** İNNOVASYONKAPASİTE Değişkeni için Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	13,5771	0,6429	21,1195	0,0000	13,6835	0,6882	19,8836	0,0000
İNNOVASYON KAPASİTE	0,1619	0,0289	5,5987	0,0000	0,1628	0,0289	5,6312	0,0000
ENFLASYON	-0,0106	0,0048	-2,1989	0,0286	-0,0106	0,0048	-2,2000	0,0248
VERİMLİLİK	1,0148	0,0598	16,9587	0,0000	1,0139	0,0596	17,0029	0,0000
YATIRIM	0,2113	0,0187	11,3122	0,0000	0,2114	0,0187	11,3179	0,0000
EĞİTİM	0,1317	0,0209	6,3074	0,0000	0,1320	0,0209	6,3246	0,0000
	<b>Panel A: Sabit Etki Modeli</b>				<b>Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli</b>			
R-kare	0,9993				0,7189			
F-ist.	10801,1700				183,1186			
P-değeri(F-ist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.					4,1820			
P-değeri (Hausman)					0,5235			
Seçilen Model					RE			
Yıl Sayısı					11			
Ülke Sayısı					37			
Gözlem Sayısı					364			

İNNOVASYONKAPASİTE değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.13.**’de raporlanmış ve ilişkili tabloda farklı kesit katsayılarına izin vermenin yolu olan Panel A sabit etki modeli ile Panel B rastsal etki modelinden elde edilen bulgular üzerinden yapılacaktır. Hausman test sonucu rastsal etki modeli Panel B’de yer alan sonuçlar üzerinden incelenecek. İNNOVASYONKAPASİTE değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1’lik

artışın GSYİH'yi %0,1628 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON değişkeni negatif olduğundan istatistiksel olarak anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM ve EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayıların pozitif olduğu ve her bir değişken istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Verimlilikte oluşacak %1'lik artışın GSYİH'yi %1,0139 arttırdığı, yatırımlarda oluşacak %1'lik artışın GSYİH'yi %0,2114 arttırdığı ve beşerî sermayenin eğitim düzeyinde oluşabilecek %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1320 arttırdığı saptanmıştır. Rastsal etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğundan, rastsal etki modeline bir bütün olarak bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

### 3.5.13. Telifkoruma Değişkeni için Tahmin Sonuçları

**Tablo 3.14.** TELİFKORUMA Değişkeni için Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	12,9062	0,6057	21,3068	0,0000	12,9934	0,6578	19,7515	0,0000
TELİFKORUM A	0,1814	0,0380	4,7784	0,0000	0,1817	0,0380	4,7871	0,0000
ENFLASYON	-0,0122	0,0049	-2,5017	0,0129	-0,0123	0,0049	-2,5055	0,0127
VERİMLİLİK	1,0720	0,0560	19,1322	0,0000	1,0713	0,0559	19,1745	0,0000
YATIRIM	0,1948	0,0201	9,7093	0,0000	0,1949	0,0201	9,7145	0,0000
EĞİTİM	0,1439	0,0223	6,4560	0,0000	0,1443	0,0223	6,4767	0,0000
	<b>Panel A: Sabit Etki Modeli</b>				<b>Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli</b>			
R-kare	0,9993				0,7149			
F-ist.	10647,0400				163,4292			
P-değeri(F-ist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.					0,5983			
P-değeri (Hausman)					0,9881			
Seçilen Model					RE			
Yıl Sayısı					10			
Ülke Sayısı					37			
Gözlem Sayısı					332			

TELİFKORUMA değişkeni kullanılarak yapılan tahmin **Tablo 3.14.**'de raporlanmış ve Hausman test sonucu rastsal etki modeli Panel B'de yer alan sonuçlar incelenecek. TELİFKORUMA değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1817 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON değişkeni negatif olduğundan istatistiksel olarak

anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM ve EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayıların pozitif olduğu ve her bir değişken istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Verimlilikte oluşacak %1'lik artışın GSYİH'yi %1,0713 arttırdığı, yatırımlarda oluşacak %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1949 arttırdığı ve beşerî sermayenin eğitim düzeyinde oluşabilecek %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1443 arttırdığı saptanmıştır. Rastsal etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğundan, rastsal etki modeline bir bütün olarak bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

### 3.5.14. Makale Değişkeni için Tahmin Sonuçları

**Tablo 3.15. MAKALE Değişkeni için Tahmin Sonuçları**

Değişkenler	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri	Katsayı	Std. Hata	t-ist.	P değeri
C	14,5103	0,2450	59,2192	0,0000	14,7725	0,2532	58,3382	0,0000
MAKALE	0,1487	0,0087	17,0015	0,0000	0,1745	0,0086	20,2799	0,0000
ENFLASYON	0,0039	0,0060	0,6467	0,5180	0,0057	0,0060	0,9472	0,3438
VERİMLİLİK	0,8280	0,0259	32,0258	0,0000	0,8001	0,0256	31,2967	0,0000
YATIRIM	0,2489	0,0169	14,6863	0,0000	0,2544	0,0169	15,0260	0,0000
EĞİTİM	0,1010	0,0157	6,4383	0,0000	0,0770	0,0156	4,9460	0,0000
	Panel A: Sabit Etki Modeli				Panel B: Rastsal Etki (RE) Modeli			
R-kare	0,9983				0,8731			
F-ist.	10983,3800				1122,4130			
P-değeri(F-ist.)	0,0000				0,0000			
Hausman Test İst.	281,1973							
P-değeri (Hausman)	0,0000							
Seçilen Model	FE							
Yıl Sayısı	25							
Ülke Sayısı	38							
Gözlem Sayısı	822							

MAKALE değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonuçları **Tablo 3.15.**'de raporlanmış ve Hausman test sonucu sabit etki modeli Panel A'de yer alan sonuçlar üzerinden incelenecek. MAKALE değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1487 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON, VERİMLİLİK, YATIRIM ve EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayıların pozitif olduğu ve her bir değişken istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır. Enflasyonda oluşabilecek %1'lik artışın GSYİH'yi %0,0039 verimlilikte oluşacak %1'lik artışın GSYİH'yi %0,8280 arttırdığı, yatırımlarda oluşacak %1'lik

artışın GSYİH'yi %0,2489 arttırdığı ve beşerî sermayenin eğitim düzeyinde oluşabilecek %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1010 arttırdığı saptanmıştır. Sabit etki modeli için elde edilen F-istatistik değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğundan, sabit etki modeline bir bütün olarak bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

### 3.6. Sonuç

Bu çalışmada on iki inovasyon göstergesi ile iki ARGE harcama göstergesini kullanarak ARGE harcamaları ile inovasyonun milli gelir üzerindeki etkisini OECD ülkeleri için ampirik olarak incelenmiştir. Çalışmada dengesiz panel veri seti kullanılmış olup 1995-2021 periyot aralığını kapsamaktadır. ARGE harcamaları ile inovasyona ilişkin göstergelerin milli geliri arttırıcı yönde etkilediği saptanmıştır. ARGE ile inovasyon göstergelerinin yanında modellerde dört kontrol değişkeni (ENFLASYON, VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM) kullanılmıştır. ENFLASYON değişkeninin GSYİH'yi azaltması beklenir iken VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerinin GSYİH'yi arttırması beklenmiştir. Hausman testi ile rastsal etki veya sabit etki modeli olarak iki modelden biri kullanılarak ARGE göstergeleri ve inovasyon göstergelerinin GSYİH içindeki payında meydana getireceği %1'lik bir artışın GSYİH'yi % kaç arttırdığı irdelenmiştir.

İlk olarak ARGE değişkeni ele alınarak, ARGE harcamalarının GSYİH içindeki payında meydana gelecek olan %1'lik bir artışın GSYİH'yi %0.0387 arttırdığı görülmüştür. ENFLASYON değişkeni istatistiksel olarak anlamsız ve VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine ait katsayıların pozitif ve her birinin istatistiksel olarak anlamlıdır. İkinci olarak ARGEŞİRKET değişkeni kullanılarak GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0.1314 arttırdığı görülmüş ve ENFLASYON değişkeni istatistiksel olarak anlamsızdır. VERİMLİLİK, YATIRIM ve EĞİTİM değişkenlerine katsayıların pozitif ve her bir değişken istatistiksel olarak anlamlıdır. Üçüncü PATENT1 değişkeni, GSYİH içindeki payında meydana gelecek olan %1'lik bir artışın GSYİH'yi %0,2580 arttırdığı ve ENFLASYON, VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayılarının pozitifdir. Dördüncü PATENT2 değişkeni kullanılarak GSYİH'yi %0,0566 arttırdığı tespit edilmiştir. EĞİTİM, değişkeni anlamsız ve ENFLASYON, VERİMLİLİK, YATIRIM değişkenleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Beşinci gösterge olan TİCARİMARKA1 değişkeni kullanılarak GSYİH içindeki payında meydana gelecek olan %1'lik bir artışın GSYİH'yi %0,0623 arttırdığı ve ENFLASYON değişkeni negatif iken VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine ait katsayıların pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Altıncı TİCARİMARKA2 değişkenine göre, GSYİH içindeki payında meydana

gelen %1'lik artışların GSYİH'yi %0,0721 arttırdığı ve ENFLASYON değişkeni negatif iken VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine ait katsayıların pozitif olduğu görülmüştür. Yedinci gösterge olan ARAŞTIRMACI değişkeni GSYİH içindeki payında meydana gelen %1'lik artışların GSYİH'yi %0,1350 arttırdığı ve ENFLASYON, VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine ait katsayıların pozitif olduğu görülmüştür. Sekizinci gösterge TEKNİSYEN değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0,0688 arttırdığı ve ENFLASYON değişkeni negatif iken VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenleri ise pozitifdir. Dokuzuncu İNOVASYON değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1635 arttırdığı ve ENFLASYON değişkeni istatistiksel olarak anlamsız iken VERİMLİLİK, YATIRIM ile EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayıların pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. Onuncu gösterge olan TEKNOLOJİHAZIROLMA değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0,2884 arttırdığı ve ENFLASYON değişkeni istatistiksel olarak anlamsız iken VERİMLİLİK, YATIRIM ve EĞİTİM değişkenleri pozitif ve her bir değişken istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmıştır. On birinci ENSONTEKNOLOJİ değişkeni, GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1045 arttırdığı ve ENFLASYON değişkeni negatif iken VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerine bakıldığında katsayılarının pozitif olduğu saptanmıştır. On ikinci değişken İNOVASYONKAPASİTE, GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1628 arttırdığı ve ENFLASYON değişkeni negatif iken VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerinin katsayıları pozitif olduğu saptanmıştır. On üçüncü TELİFKORUMA değişkeni kullanılarak yapılan tahmin sonucuna göre, GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1817 arttırdığı ve ENFLASYON değişkeni anlamsız bulunurken VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerinin katsayıları pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Son olarak on dördüncü MAKALE değişkenine göre, GSYİH payında oluşturacağı %1'lik artışın GSYİH'yi %0,1487 arttırdığını ve ENFLASYON, VERİMLİLİK, YATIRIM, EĞİTİM değişkenlerin ise katsayılarının pozitif olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bu değişkenlerin F-istatistik değerine bakıldığında ise bütün değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı ve katsayılarının pozitif olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen bulgulara göre; OECD ülkeleri için Ar-Ge harcamaları ile inovasyonun milli gelir üzerindeki pozitif bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle milli geliri artıran inovatif faaliyetler içerisinde enflasyon genel olarak negatif etkilese de milli gelirden büyük bir azalmaya yol açmamıştır.

## KAYNAKÇA

**Akar, T. & Topoğlu, E.** (2022). The Effects of R&D Expenditures and Patent Applications on Exports of High Technology Products and Information Communication Technologies. *Anadolu University Journal of Faculty of Economics*, 4(1), 20-35.

**Akyol, H. & Özkan, N.** (2023). Ar-Ge ve İhracat Yoğunluğunun Finansal Performansla İlişkisi: Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Örneği. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 51-82.

**Akyüz, D. & Savrul, K. B.** (2018). Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Bric-t Ülkeleri Karşılaştırmalı Analizi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı Dergisi*.

**Alak, E. & Bulut, Y.** (2020). Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Ekonomik Kalkınmaya Etkileri; Bazı OECD Ülkeleri için Panel Veri Analizi. *İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

**Alper, A. E.** (2017). Türkiye'de patent, Ar-Ge harcamaları, ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki: Bayer-Hanck eş bütünleşme analizi. *International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS)*, 17-26.

**Alper, Ö. F.** (2019). Ekonomik Büyümenin Belirleyicileri: Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye Örneği. *Fiscaoeconomia*, 3(1), 202-227.

**Altun, M. & Benli, M.** (2020). İhracat Çeşitliliği ve Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği. *Bilecik Şeyh Edebalı Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

**Aslan, N. & Terzi, N.** (2006). Heckscher-Ohlin-Samuelson (HOS) Teorisi ve Teorisinin Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, (XXI)- sayı 1.

**Ateş, H. & Şen, A.** (2023). Küresel Krizler ve Dış Ticaret: 2008 Krizi Sonrasında Türkiye Dış Ticaretindeki Gelişmeler. *İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

**Avdar, R.** (2019). Ar-Ge Çalışmalarının İhracat ve Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği. *Econder International Academic Journal*, 3(2), 203-220.

**Ayar, B. & Erdil, T. S.** (2018). İnovasyon ve Ar-Ge Faaliyetlerinin İhracat Performansına Etkisi: Türk İşletmeleri Üzerine Algısal Bir Araştırma. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 13(49).

**Aydoğan, H. & Yıldırım, H.** (2022). Verimlilik, Ar-Ge ve Gelir Dağılımı Eşitsizliğinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri: R ile Panel Veri Analizi. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sayısal Yöntemler Bilim Dalı Dergisi*.

**Aytan, S. D. & Yılgör, M.** (2019). Savunma harcamaları ve Ar-Ge harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkileri: Panel Veri Analizi. *Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Dergisi*.

**Aztimur, H. & Kaya, L.** (2023). Ticari Açıklık ile Ar-Ge Harcamaları İlişkisi: G-20 Ülkeleri İçin Ampirik Bir İnceleme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(87).

**Barınır, İ. & Önal, K. D.** (2023). Ar-Ge Harcamalarına Yönelik Mali Teşvikler ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Maliye Dergisi*.

**Baydilli, Y. & Karakaş, M.** (2019). Bilişim Sektöründe Ar-Ge Yatırımlarının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneği (2006-2016). *Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

**Biçen, F. Ö.** (2020). Yüksek Gelirli Ülkelerde Teknolojik Ürün İhracatının Belirleyicileri: Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Ar-Ge Harcamalarının Etkilerine Yönelik Bir İnceleme. *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, XV/I, s. 299-308.

**Bilen, İ. E. & Değer, M. K.** (2010). Araştırma-Geliştirme (AR-GE) ve Ekonomik Büyüme: Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.

**Birinci, E. & Ün, T.** (2015). Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: İçsel Büyüme Modeli Zaman Serisi Analizi. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Dergisi*.

**Börü, P. & Deliktaş, E.** (2012). Endüstri Bazında Ar-Ge, İnovasyon, Verimlilik ve Büyümenin Ekonometrik Analizi. *Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.

**Bulut, C. & Arbak, H.** (2012). İnovasyon, Direnc ve İletişim: Kavramsal Bir Tartışma. s.5-19; içinde Ed. Selçuk Karaata, Yenilik, Yenileşim, İnovasyon Dünyasına Bir Yolculuk. *EGİAD Yayınları*, İzmir.

**Carık, T. & İpek, E.** (2021). Türkiye’de İşsizlik ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki. *Bandırma Onyediy Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.

- Coşkun, H. & Eygü, H.** (2020). Ar-Ge Harcamaları ve İhracat İlişkisinin İncelenmesi: Türkiye Örneği. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 233-242.
- Çabukoğlu, M. & Kutlar, A.** (2023). Türkiye'de Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) Harcamalarının İhracat, İthalat ve İktisadi Büyüme Üzerindeki Etkilerinin Analizi (1990-2019). *Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Çakmak, E. & Yıldız, G.** (2018). Teknolojik İnovasyonun İhracat Üzerindeki Etkisi: Türkiye-AB (15) Ülkeleri Örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 1-16.
- Çelik, A.** (2020). Seçilmiş OECD Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının Makroekonomik Göstergeler Üzerindeki Etkisi, *T. C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Yayını. Verimlilik Dergisi*, Sayı: 3.
- Çelik, E. & Gürsakal, S.** (2023). Türkiye'deki İller ve Sektörler İçin Ar-Ge Göstergelerinin Veri Zarflama Analizi ile İncelemesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Çelik, K.** (2015). Uluslararası İktisat. 6.baskı. *Celepler Matbaacılık Yayın Dağıtım*. [Erişim: 27.05.2024, <https://studylibr.com/doc/1590993/iktisat-teorisi-%C4%B1%C4%B1---prof.dr.kenan-%C3%A7eli%CC%87k---prof.dr.kenan...?ysclid=lt4kph8ey1176775438> ]
- Çetin, C. & Yazgan, Ş.** (2019). Ar-Ge Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği (1990-2016). *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı İktisadi Gelişme ve Uluslararası İktisat Dergisi*.
- Çoban, O. ve Şahbaz, N.** (2011). Ar-Ge Harcamaları ve GSMH'nin Enerji İthalatına Etkisi: Türkiye Örneği. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 11-19.
- Dağlı, İ. & Ezanoğlu, Z.** (2021). Ar-Ge, Patent ve İleri Teknoloji İhracatının Ekonomik Büyümeye Etkileri: OECD Ülkeleri İçin Dinamik Panel Veri Analizi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10 (1), 438-460.
- Dam, M. M. & Yıldız, B.** (2016). AR-GE ve İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: BRICS-TM Ülkeleri İçin Ampirik Bir Analiz. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 220-236.
- Dereli, D. D. & Salğar, U.** (2019). Ar-Ge Harcamaları ile Büyüme Arasındaki İlişki: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. *Journal of Life Economics*, Cilt 6, Sayı 3.

- Duman, K. & Aydın, K.** (2018). Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ile GSYİH İlişkisi. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 4(1): 49-66.
- Durucan, A. & Ulukök, E.** (2022). Ar-Ge Harcamaları, İşsizlik ve Büyüme Arasındaki Nedensellik İlişkisi: Türkiye Örneği. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 11(1), 1-27.
- Edler, By J. & Fagerberg, J.** (2017). Innovation Policy: What, Why & How. *Draft paper for special issue of Oxford Review of Economic Policy*. [Erişim: 27.05.2024, <https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/61912/What%2Bwhy%2Band%2Bhow%2B20%2011%202016.pdf?sequ>]
- Erdoğan, S. & Uysal, D.** (2006). Türkiye’nin İhracat Yapısındaki Değişme ve Büyüme İlişkisi: Koentegrasyon ve Nedensellik Testi Uygulaması (Doktora Tezi). *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.
- Evcim, N. & Yeşilyurt, M. E.** (2017). Ar-Ge ve İnovasyon Faaliyetleri ile Büyüme İlişkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*, ss. 130.
- Gemici, Z. & Öztürk, F.** (2020). Ar-Ge’yi Doğru Yorumlamak: Bütüncül Ar-Ge, İnovasyon ve Teknoloji Yönetimi. *Makine Tasarım ve İmalat Dergisi*, 18(2).
- Genç, M. C. & Atasoy, Y.** (2010). Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, Cilt: V Sayı: II.
- Genç, M. C. & Tandoğan, D.** (2020). Türkiye’de AR-GE’nin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Fourier Yaklaşımıyla Kalıntı Temelli Eşbütünleşme Testi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 339-348.
- Göçer, İ.** (2013). Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Dış Ticaret Dengesi ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. *Maliye Dergisi*, sayı: 165, 215-240.
- Göydağ, D. & Uçkaç, A.** (2019). Ar-Ge ve İnovasyon: Türkiye’de İnovasyonu Destekleyen Politikalar. *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, XXVII+ sayfa: 195.
- Güler, A. N. & Alagöz, M.** (2022). Türk Dış Ticaretinin Dış Ticaret Hadleri Kapsamında Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

**Gülmez, A. & Akpolat, A. G.** (2014). Ar-Ge & İnovasyon ve Ekonomik Büyüme: Türkiye ve AB Örneği İçin Dinamik Panel Veri Analizi. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt:14, Sayı:2.

**Hepkarşı, N. & Göçer, İ.** (2013). İhracat-Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Bir Analiz. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.

**Huyut, Ü. & Doğan, S.** (2019). Ar-Ge Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Rolü, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

**İĞDELİ, A.** (2019). Ar-Ge ve Eğitim Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2517-2538.

**Ismail, W. K., & Abdmajid, R.** (2007). Framework of The Culture of İnnovation: A Revisit. *Jurnal Kemanusiaan*, 38-49.

**JAYME, F. G.** (2001). Notes on Trade and Growth. *Texto Para Discussao*, 166.

**Kafadar, M. T. & Orbay, B. Z.** (2002). Stratejik Dış Ticaret Politikaları ve Teknoloji Transferi. *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Dergisi*.

**Karabıyık, A.** (2021). Türkiye Ekonomisinde Ar-Ge Yatırımlarının Büyüme Süreci Üzerinde Etkisi. *Ünye İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 34-43.

**Karagöz, B. & Yıldırım, M.** (2023). Türkiye’de Ar-Ge ve İhracat Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1996-2019 Uygulaması. *Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 267-283.

**Keskin, N. & Utkulu, U.** (2001). Türkiye’de İhracatın Milli Gelir Üzerindeki Etkisi: 1980 Sonrası Dönem ve Uygulamalı Bir Araştırma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

**Koçakoğlu, A. & Bayraktar, Ö. V.** (2019). AR-GE Harcamaları, Patent Başvuruları ve Yüksek Teknoloji İçeren Ürünlerin İhracat Rakamları Arasındaki İlişkiye Yönelik Bir Çalışma. *İktisadi Yenilik Dergisi*, 6 (2), 120-128.

**Köse, Z. & Gültekin, H.** (2020). Ar-Ge Yatırımları, Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Üzerine Bir İnceleme: Seçilmiş OECD Ülkeleri. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(2).

**Köse, Z. & Yıldırım, M.** (2015). Ar-Ge Harcamaları ve Patent Harcamaları ile Dış Ticaret Arasındaki İlişki Üzerine Ampirik Bir Analiz: Türkiye Örneği. *Akademik Bakış Dergisi*, 52.

- Kundak, S. & Aydoğuş, İ.** (2015). Türkiye’de İmalat Sanayinin İthalata Bağımlılığının Analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.
- Külünk, İ.** (2018). Türkiye’de Ar-Ge harcamaları, ihracat ve büyüme arasındaki ilişki: 1996-2016. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 73-82.
- Lederman, D. & Maloney, W. F.** (2003). R&D and Development. *Office of the Chief Economist Latin America and Caribbean World Bank*. [Erişim: 11.01.2024, [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=402480](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=402480)]
- Leung, T.Y. & Sharma, P.** (2021). Differences in the impact of R&D intensity and R&D internationalization on firm performance – Mediating role of innovation performance. *Journal of Business Research*, 81–91.
- Masso, J. & Tiwari, A. K.** (2024). Productivity impacts of R&D and non-R&D modes of technological change for incumbents and entrants in a catching-up economy. *Technological Forecasting & Social Change*, 199.
- Oğlakkaya, T. & Akın, T.** (2021). Gelişmekte Olan Ülkelerde Küreselleşme ve İnsani Gelişme Endeksinin Ekonomik Büyüme Etkisi Dinamik Panel Veri Analiz Modelleri. *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Dergisi*, XVI + 183.
- Özcan, S. E. & Özer, P.** (2017). Ar-Ge Harcamaları ve Patent Başvuru Sayısının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18-1.
- Özden, M. & Erbay, E. R.** (2014). İktisadi Büyüme ve Kalkınma Olgusunda Dış Ticaretin Yeri ve Önemi: Türkiye Örneği. *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomi Dergisi*.
- Özel, H. A.** (2012). Ekonomik Büyümenin Teorik Temelleri. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 2, 63-72.
- Özer, M. & Çiftçi, N.** (2009). Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi. *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, ss. 219-240.
- Pakdemirli, B.** (2019). Ar-Ge Harcamaları ve Büyüme: Türkiye Tarım Sektörü Üzerine Ampirik Bir Çalışma. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(3), 342-348.

- Polat, A. M.** (2018). Ar-Ge ve İnovasyonun Ülkelerin İhracat Performansına Etkileri: Gelişmekte Olan Asya Ülkeleri İçin Yeni Nesil Bir Panel Veri Analizi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 17 (3), 997-1015.
- Samancı, A. B. & Genç, M. C.** (2023). Ar-Ge Harcamaları ile Ekonomik Büyüme İlişkisi: OECD Örneği. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Sarıtaş, T.** (2020). AB Ülkelerinde Ar-Ge Faaliyetleri ve ICT İhracatının Yatırımlara Etkisi. *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, ss. 22-31.
- Sökmen, F.Ş. & Açı, Y.** (2017). BRICS-T Ülkelerinde Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7-2. ss. 83- 100.
- Sözen, M. & Şengür, M.** (2022). Ar-Ge Harcamalarının İhracat, İthalat ve Yoksulluğa Etkisi. *Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi*, 10.
- Sungur, O. vd.** (2016). Türkiye’de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.21. S.1. s.173-192.
- Tanrıseven, K. & Saatçi, M.** (2018). Yenilenebilir Enerji ve Ekonomik Büyüme Etkisi: Türkiye Örneği. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.
- Tanrıverdi, H. & Öztürk, S.** (2018). ARGE Harcamaları ve Devlet Desteklerinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkilerinin Analizi: Türkiye-İsveç Örneği. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.
- Tanrıverdi, İ. & Altıntaş, M.H.** (2019). İşletmelerin İhracat Performansı: Bibliyometrik Analiz. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(3).
- Tecirli, F. ve Çoban, S.** (2022). İnovasyon, İstihdam ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Teori Uygulama. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.
- Torun, M. & Çabaş, M.** (2020). Türkiye’de Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Etkisi. *Bilim-Teknoloji-Yenilik Ekosistemi Dergisi*, Cilt/Volume 1. Sayı/No: 1.
- Uyğun, U. & Durmuş, M. E.** (2020). Türkiye’deki Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Ekonometrik Analizi1. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Cilt:6. Sayı:2. ss.31-41.

**Ünal, B. & Ün, T.** (2018). OECD Ülkelerinde Ar-Ge Ekonomik Büyüme İlişkisi Panel Ardl Analizi. *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.

**Ünal, T. & Seçilmiş, N.** (2013). Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 12-25.

**Ünverdi, B. & Bozbeyoğlu, S.** (2016). Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Bir Literatür İncelemesi. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.

WDI (World Development Indicators). [Erişim: 05-07-2023, <http://databank.worldbank.org/>]

**Yazıcıoğlu, İsalet, E.** (2022). Uluslararası Ticaret Teorilerinden Mutlak, Karşılaştırmalı ve Rekabetçi Üstünlükler Teorilerine Yönelik Bir Değerlendirme. *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*.

**Yegül, S. & Kaygısız, D. A.** (2019). İnovasyon ve Ar-Ge'nin Güney Kore'de Makro Ekonomik Performansa Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Dergisi*.

**Yurttaçıkılmaz, Z. Ç. & Azgün, S.** (2018). Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıladaki Gelişmeler. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı: 41-Sayfa: 263-276.

**Zeynalov, A. & Yıldırım, N.** (2023). Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Şanghay İş Birliği Örgütü Üyeleri Üzerine Ampirik Analiz. *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı İktisat Teorisi Bilim Dalı Dergisi*.