

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MALİYE ANABİLİM DALI**

**AR-GE TEŞVİK VE HARCAMALARININ EKONOMİK BÜYÜME
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ**

Ömer Faruk VAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman: Doç. Dr. Cahit ŞANVER

HAZİRAN - 2023

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AR-GE TEŞVİK VE HARCAMALARININ EKONOMİK
BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ömer Faruk VAR

Enstitü Anabilim Dalı: Maliye

“Bu tez 14/06/2023 tarihinde yüz yüze olarak savunulmuş olup aşağıdaki isimleri bulunan
jüri üyeleri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.”

JÜRİ ÜYESİ	KANAATİ
Doç. Dr. Cahit ŞANVER	Başarılı
Doç. Dr. Murat GÜVEN	Başarılı
Dr. Öğr. Üyesi Hilal ALPDOĞAN	Başarılı

ETİK BEYAN FORMU

Enstitünüz tarafından Uygulama Esasları çerçevesinde alınan Benzerlik Raporuna göre yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının benzerlik oranının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve Etik Kurul Onayı gerektiği takdirde onay belgesini aldığımı beyan ederim.

Etik kurul onay belgesine ihtiyaç var mıdır?

Evet ☐

Hayır ☒

(Etik Kurul izni gerektiren araştırmalar aşağıdaki gibidir:

- Anket, mülakat, odak grup çalışması, gözlem, deney, görüşme teknikleri kullanılarak katılımcılardan veri toplanmasını gerektiren nitel ya da nicel yaklaşımlarla yürütülen her türlü araştırmalar,
- İnsan ve hayvanların (materyal/veriler dahil) deneysel ya da diğer bilimsel amaçlarla kullanılması,
- İnsanlar üzerinde yapılan klinik araştırmalar,
- Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalar,
- Kişisel verilerin korunması kanunu gereğince retrospektif çalışmalar.)

Ömer Faruk VAR

14/06/2023

ÖNSÖZ

Bu çalışma sürecinin fikir aşamasından itibaren bana her türlü destek ve imkânı sağlayan danışman hocam Doç. Dr. Cahit Şanver'e; tezimi nihayete erdirme sürecinde bilgisini ve vaktini benden esirgemeyen Doç. Dr. Murat Güven'e şükranlarımı sunarım.

Tez yazma süreci tahmin ettiğimden daha uzun ve sıkıntılı bir yolculuktu. Bu süreçte yazdıkça yolun daha da uzadığını gördüğüm; pek çok kez karamsarlığa düştüğüm zamanlar oldu. Böyle zamanlarda benden manevi desteğini esirgemeyen başta ailem olmak üzere bana destek olan tüm dostlarıma ve akrabalarımın teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Allah hepsinden razı olsun.

Ömer Faruk VAR

14/06/2023

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ.....	vii
GRAFİK LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 1: ARGE KAVRAMI VE EKONOMİK BÜYÜME.....	5
1.1. Ar-Ge Faaliyetlerinin Tanımlanması	5
1.2. Ar-Ge Önemi.....	5
1.3. Ar-Ge'nin Tarihçesi.....	6
1.4. Ar-Ge Faaliyetleriyle İlgili Kavramlar.....	8
1.4.1. Araştırmalar.....	8
1.4.1.1. Temel Araştırma	8
1.4.1.2. Uygulamalı Araştırma.....	9
1.4.1.3. Deneysel Araştırma.....	9
1.4.2. Geliştirme	9
1.4.2.1 Bilimsel Geliştirme.....	9
1.4.2.2. Teknolojik Geliştirme.....	10
1.4.2.3 Basit Geliştirme.....	10
1.4.3. İnovasyon (Yenilik)	10
1.4.4. Teknoloji.....	11
1.5. Ar-Ge Faaliyetleri İle İlgili Göstergeleri.....	11
1.5.1 Ar-Ge Çalışanı.....	11
1.5.2. Bilimsel Yayın.....	12
1.5.3. Ar-Ge Yoğunluğu.....	13
1.5.4. Patent.....	14
1.5.5. Yüksek Teknoloji İhracatı.....	15
1.6. Ar-Ge Faaliyetinde Bulunan Kurum ve Kuruluşlar.....	17
1.6.1 Özel Sektörde Ar-Ge.....	17

1.6.2. Kamu Kurum ve Kuruluşlarında Ar-Ge.....	17
1.6.3. Üniversiteler.....	18
1.6.4. Teknopark.....	18
1.7. Ar-Ge Faaliyeti Dışında Kalan Çalışmalar.....	19
1.7.1. Eğitim-Öğretim.....	19
1.7.2. Diğer Bilimsel ve Teknolojik Faaliyetler.....	19
1.8. Ekonomik Büyüme Kavramı ve Modelleri.....	22
1.8.1. Ekonomik Büyümenin Tanımlanması.....	22
1.8.2. Geleneksel Büyüme Teorileri.....	23
1.8.2.1. Merkantalizm.....	23
1.8.2.2. Fizyokrasi.....	24
1.8.2.3. Klasik İktisadi Büyüme Teorisi.....	25
1.8.2.4. Adam Smith ve Ekonomik Büyüme.....	27
1.8.2.5. David Ricardo ve Ekonomik Büyüme.....	28
1.8.2.6. Robert Malthus ve Ekonomik Büyüme.....	29
1.8.2.7. Karl Marx ve Ekonomik Büyüme.....	30
1.8.2.8. Joseph Schumpeter'in İktisadi Büyüme Modeli.....	31
1.8.2.9. Keynes ve Ekonomik Büyüme.....	32
1.8.3. Modern İktisadi Büyüme Teorileri.....	33
1.8.3.1. Harrod-Domar Ekonomik Büyüme Modeli	34
1.8.3.2. Neoklasik (Solow) Büyüme Teorisi.....	36
1.8.4. İçsel Büyüme Teorileri.....	38
1.8.4.1. Rebelo'nun Ak Modeli.....	38
1.8.4.2. Lucas'ın Beşeri Sermaye Modeli.....	40
1.8.4.3. Barro'nun Kamusal Modeli.....	42
1.8.4.4. Arrow'un Yaparak Öğrenme Modeli.....	43
1.8.4.5. Romer Modeli.....	44
1.8.4.6. Grossman ve Helpman Modeli.....	46
1.8.4.7. Aghion ve Howitt Modeli.....	47

BÖLÜM 2: TÜRKİYE VE SEÇİLMİŞ ÜLKELERDE AR-GE

FAALİYETLERİ..... 49

2.1. Türkiye'nin Ar-Ge Politikaları.....49

2.2. Ar-Ge Teşviki Kapsamında Yapılan Kanuni Düzenlemeler.....	50
2.2.1. 4691 Sayılı Kanun.....	50
2.2.1.1. Kurumlar ve Gelir Vergisi Teşviki.....	50
2.2.1.2. Ücretlerde Gelir Vergisi Stopajı	51
2.2.1.3. Teknoloji Geliştirme Bölgelerine Destek Ödemeleri.....	51
2.2.1.4. Damga Vergisi İstisnası.....	51
2.2.1.5. KDV İstisnası.....	51
2.2.1.6. Gümrük Vergisi İstisnası.....	52
2.2.1.7. Doktora Öğrencisi ve Stajyer Desteği.....	52
2.2.2. 5746 Sayılı Kanun.....	52
2.2.2.1. Ar-Ge ve Tasarım İndirimi	52
2.2.2.2. Siparişe Dayalı Ar-Ge Faaliyetlerinde İndirim.....	54
2.2.2.3. Gelir Vergisi Stopaj Teşviki.....	54
2.2.2.4. Damga Vergisi İstisnası.....	55
2.2.2.5. Sigorta Prim Desteği.....	55
2.2.2.6. Teknogirişim Sermayesi Desteği.....	55
2.2.2.7. Gümrük Vergisi İstisnası.....	55
2.2.2.8. Mezun Personel İstihdam Desteği.....	55
2.2.2.9. Öğretim Elemanı Desteği.....	56
2.2.2.10. Tasarım Desteği.....	56
2.2.3. Diğer Kanunlarda Düzenlenen Ar-Ge Desteği.....	56
2.2.3.1. Sınai- Mülkiye İstisnası.....	56
2.2.3.2. Makine Techizat Desteği.....	57
2.3. Ar-Ge Faaliyetinde Bulunan Kuruluşlar.....	57
2.3.1. TÜBİTAK.....	57
2.3.1.1. TÜBİTAK Bünyesinde Bulunan Ar-Ge Birimleri.....	58
2.3.1.1.1. Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü.....	58
2.3.1.1.2. Ulusal Metroloji Enstitüsü	58
2.3.1.1.3. Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü	58
2.3.1.1.4. Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü	59
2.3.1.1.5. Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü	59
2.3.1.1.6. Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü	59

2.3.1.1.7. Marmara Teknokent.....	59
2.3.1.1.8. Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi.....	60
2.3.2. KOSGEB.....	60
2.3.3. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı.....	61
2.3.4. Türkiye Bilişim Vakfı.....	61
2.3.5. Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı.....	61
2.4. Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve İstatistikleri.....	62
2.5. Seçilmiş lkelerde Uygulanan Ar-Ge Politikaları.....	67
2.5.1 Çin’in Ar-Ge Politikası.....	67
2.5.2. ABD’de Ar-Ge Politikaları.....	68
2.5.3. İngiltere’nin Ar-Ge Politikası.....	71
2.5.4. Japonya’nın Ar-Ge Politikası.....	72
2.5.5. Rusya’nın Ar-Ge Politikası.....	74
BÖLÜM 3: LİTERATÜR TARAMASI VE EKONOMETRİK ANALİZ.....	76
3.1. Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme zerine Yapılan Ampirik Analizler.....	76
3.2. Panel Veri Analizi.....	79
3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı.....	80
3.2.2. Birim Kök Testleri	82
3.2.3. Homojenlik Testi.....	82
3.2.3.1. CCE ve AMG Grup Tahmincileri.....	82
3.2.4. Nedensellik Testi.....	83
3.3. Veri Seti ve Model.....	83
3.3.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Edilmesi.....	84
3.3.2. CIPS Birim Kök Testi Sonuçları.....	85
3.3.3. Homojenlik Testi Sonuçları.....	86
3.3.4. CCE ve AMG Tahmincilerine Ait Sonuçlar.....	86
3.3.5. Nedensellik Testi Sonuçları	90
SONUÇ.....	91
KAYNAKÇA.....	94
ZGEMİş.....	106

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AGİ	: Asgari Geçim İndirimi
AMG	: Genişletilmiş Ortalama Grup
AR-GE	: Araştırma-Geliştirme
CCE	: Ortak İlişkili Etkiler
CD	: Cross-Sectional Dependence
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
KOBİ	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler
KOSGEB	: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
TGB	: Teknoloji Geliştirme Bölgesi
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
RUTE	: Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü
SAGE	: Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü
TTGV	: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TÜSSİDE	: Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü
UME	: Ulusal Metroloji Enstitüsü
YY	: Yüzyıl

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Türkiye ve AB Ülkeleri Araştırmacı Sayıları (Her 1000 Kişi Başına Düşen Araştırmacı Sayısı, 1995-2020).....	12
Tablo 2: Türkiye ve Seçilmiş Ülkeler Bilimsel ve Teknik Dergi Makale Sayıları (2002-2008).....	13
Tablo 3: Türkiye ve AB Ülkelerinin GSYİH İçindeki AR-Ge Payı (1995-2020).....	14
Tablo 4: Türkiye ve Seçili Ülkelerin Patent Sayıları (2004-2020).....	15
Tablo 5: Türkiye ve AB Ülkelerinin Toplam İhracatı İçerisinde Yüksek Teknolojinin Payı (\$), (2007-2020).....	16
Tablo 6: Türkiye'deki Ar-Ge Merkezleri (2022).....	64
Tablo 7: Türkiye'deki Ar-Ge Tasarım Merkezi (2022).....	65
Tablo 8: Teknoloji Geliştirme Bölgesi (2022).....	66
Tablo 9: Literatür Taraması.....	76
Tablo 10 : Modelde Kullanılan Değişkenler.....	84
Tablo 11: Değişkenlere Ait Yatay Kesit Bağımlılığı Test Bulguları	84
Tablo 12: Pesaran CIPS Birim Kök Testleri Sabit ve Trendli.....	85
Tablo 13: Delta Test Bulguları.....	86
Tablo 14: Panel Eşbütünleşme Katsayı Tahmin Sonuçları.....	86
Tablo 15: Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik Testi Sonuçları.....	90

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1: Merkezi Yönetim Bütçesinden Doğrudan ve Dolaylı Ar-Ge Destekleri, 2008-2021.....	62
Grafik 2: Ar-Ge Harcamasının GSYİH İçerisindeki Payı, 2009-2020	63
Grafik 3: Sektöre ve Harcama Gruplarına Göre Ar-Ge Harcaması, 2021.....	63



ÖZET	
Başlık: Ar-Ge Teşvik ve Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Analizi	
Yazar: Ömer Faruk VAR	
Danışman: Doç. Dr. Cahit ŞANVER	
Kabul Tarihi: 14/06/2023	Sayfa Sayısı: ix (ön kısım) + 108 (ana kısım)
Teknoloji alanında yaşanan her gelişme insan yaşamını kolaylaştırırken; bu alana yönelik gerçekleştirilen yatırımlar da ülke ekonomileri üzerinde oldukça etkili olmaktadır. Bu saikle pek çok ülke ve firma, teknolojinin gelişmesinde en önemli araçlardan bir tanesi olan Ar-Ge faaliyetlerine yatırım yapmaktadır. Ar-Ge ve ekonomik büyüme ilişkisi inceleyen geçmiş çalışmalarda Ar-Ge harcamalarının finansman kaynağı pek fazla önemsenmemiş ve bir bütün olarak ele alınmıştır. Fakat Ar-Ge faaliyetlerine yönelik harcamalar hem kamu hem de özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Yapılan Ar-Ge harcamalarının finansman kaynağının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri de kaynak kullanımında verimlilik ve etkinliğin ölçülmesi açısından önemli bir fikir oluşturmaktadır. Bu çalışmada kamu ve özel sektör Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi ampirik sonuçlar üzerinden değerlendirilmiştir. Ampirik analiz Türkiye ve 30 OECD ülkesinin 2008-2020 yılları arasını kapsamaktadır. Ampirik analizde ilk olarak yatay kesit bağımlılığı testi yapılırken; birimler arası bağımlılığın tespit edilmesi ile ikinci nesil birim kök testlerinden olan Pesaran CIPS birim kök testleri ile serilerin durağanlığı sınanmıştır. Sonrasında ise birimlerin katsayı homojenliğini test etmek amacı ile Delta Testi yapılmıştır. CCE ve AMG tahmincileri yardımı ile panel genelinde ve ülke bazında katsayı anlamlılığı test edilmiştir. Son olarak ise Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik testi ile değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Panel genelinde kamu Ar-Ge ödeneklerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisine ilişkin sonuçlar anlamlı bulunurken; özel sektör Ar-Ge harcamalarının panel genelinde belirli ülkeler hariç olmak üzere ekonomik büyüme üzerinde etkili olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca nedensellik testi neticesinde ekonomik büyüme ile kamu/özel sektör Ar-Ge harcamaları arasında çift yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.	
Anahtar Kelimeler: Ar-Ge Bütçe Ödenekleri, Özel Sektör Ar-Ge Harcamaları, Ekonomik Büyüme, Panel Veri Analizi, Dumitrescu-Hurlin Nedensellik Testi	

ABSTRACT	
Title of Thesis: The Impact of R&D Incentives and Expenditures on Economic Growth: Panel Data Analysis	
Author of Thesis: Ömer Faruk VAR	
Supervisor: Doç. Dr. Cahit ŞANVER	
Accepted Date: 14/06/2023	Number of Pages: ix (pre text) + 108 (main body)
While every development in the field of technology makes human life easier; The investments made in this field are also very effective on the national economies. With this motive, many countries and companies invest in R&D activities, which is one of the most important tools in the development of technology. In previous studies examining the relationship between R&D and economic growth, the financing source of R&D expenditures was not given much importance and was considered as a whole. However, expenditures on R&D activities are carried out by both the public and private sectors. The effects of the financing source of the R&D expenditures on economic growth also constitute an important idea in terms of measuring efficiency and effectiveness in the use of resources. In this study, the effect of public and private sector R&D expenditures on economic growth has been evaluated through empirical results. Empirical analysis covers Türkiye and 30 OECD countries between 2008 and 2020. In the empirical analysis, firstly, the cross-section dependency test is performed; The stationarity of the series was tested with the Pesaran CIPS unit root tests, which is one of the second generation unit root tests, with the detection of inter-unit dependency. Afterwards, the Delta Test was conducted to test the coefficient homogeneity of the units. With the help of CCE and AMG estimators, coefficient significance was tested across the panel and on a country basis. Finally, the relationship between the variables was examined with the Dumitrescu-Hurlin panel causality test. While the results regarding the effect of public R&D allocations on economic growth were found significant throughout the panel; It has been concluded that private sector R&D expenditures are not effective on economic growth, with the exception of certain countries, throughout the panel. In addition, as a result of the causality test, a bidirectional relationship was determined between economic growth and public/private sector R&D expenditures.	
Keywords: R&D Budget Allocations, Private Sector R&D Spending, Economic Growth, Panel Data Analysis, Dumitrescu-Hurlin Causality Test	

GİRİŞ

Tarih penceresinden bakıldığında birey-ekonomi arasındaki ilk temas barınma, besin ve hammadde gibi temel gereksinimlerin temin edilmesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu ilişkinin takas usulüyle gerçekleştiği ilkel ekonomi sisteminden günümüze kadar ki süreçte dünya iktisadi olarak çok büyük bir gelişme kaydetmiştir. Gelineen noktada ise dünyadaki dengesiz nüfus artışı ve küreselleşmenin tetiklediği liberal politikalar ile ortaya çıkan acımasız rekabet, ekonomideki gelişmeleri daha da önemli kılmıştır. 20. yüzyılın sonlarından itibaren başlayan küreselleşme hareketi, ticaretteki fiziki sınırları ortadan kaldırırken oluşturduğu rekabet ortamı da şirketleri ve ülkeleri sürekli bir yenilik arayışı ve istikrarlı ekonomik büyüme arzusu içine sokmuştur. Günümüzde sürdürülebilir bir ekonomik büyüme ile toplumsal refah artışı, teknoloji ve inovasyona verilen önem ile paralellik arz etmektedir. Bu konudaki çalışmaların ilk örneği ise 1950’li yıllara dayanmaktadır. Solow (1956), ABD’nin 1909-1949 yılları arasındaki ekonomik büyümesini inceleyen çalışmasında, yaşanan iktisadi büyümenin sermaye ve işgücü artışından fazla olmasının teknolojik gelişmelerden kaynaklandığını tespit etmiştir. Solow’un (1956) ortaya koymuş olduğu teori daha sonrasında Romer (1989) tarafından geliştirilerek Ar-Ge’ye dayalı büyüme modellerinin temelleri atılmıştır. Romer’e göre teknolojik gelişme ve inovasyonun temeli olan Ar-Ge faaliyetleri ile ekonomik büyüme arasında kuvvetli bir bağ bulunmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri, teknolojik inovasyonun itici gücünü oluştururken üretimde de maliyetleri düşürerek kaynak kullanımında etkinliği sağlamaktadır. Ar-Ge çalışmaları, yeni üretim modellerine kapı aralarken mevcut bilgi ve birikimi dönüştürme ve yayma gücüne de sahiptir. Eldeki mevcut bilgi ve tecrübeler ışığında gerçekleştirilen sistemli Ar-Ge faaliyetleri bilgi stokunun artmasını sağlayarak üretimde pozitif bir dışsallık oluşturmaktadır. Günümüzde Ar-Ge çalışmaları daha fazla önem kazanırken, ülkelerin ekonomi politikalarını da şekillendirmektedir. Dünyanın gelişmiş ülkeleri, bütçelerinde Ar-Ge’ye ayırdıkları payı her geçen gün arttırırken ayrıca sağlamış oldukları dolaylı Ar-Ge destekleri ile firmaları Ar-Ge yatırımlarına teşvik etmektedir.

Araştırmanın Önemi

Dünya tarihi incelendiğinde yaşanan savaş ve krizlerin ülkelerin ekonomi politikalarını da ciddi şekilde dönüştürdüğü gözlemlenmiştir. 18.yy. da Klasiklerin ortaya koymuş

olduğu tarafsız ve minimal devlet anlayışı 1930'ların başında yaşanan 'Büyük Buhran' ile birlikte yerini Keynes'in müdahaleci devlet anlayışına bırakmıştır. Keynes tarafından ortaya koyulan; piyasa aksaklıklarının devlet müdahalesiyle çözüldüğü, ekonomi politikalarının devlet tarafından şekillendirildiği bu anlayış 1970'li yıllara kadar tüm dünyada uygulanmıştır. Fakat 1973 yılında yaşanan 'Petrol Krizi' devletin ekonomideki baskın rolüne ilişkin tartışmaları yeniden alevlendirmiştir. Bu tartışmalar neticesinde ortaya çıkan neoliberalizm, devletin faaliyet alanını kısıtlarken; sosyal yaşamda bireyselleşmenin de etkisiyle tüm dünyaya yayılırken günümüzde de hâkim olan ekonomik anlayışı ortaya koymaktadır. Bu anlayış, özel sermayeyi ekonomide esas güç konumuna getirirken devlete ise yol gösterici, denetleyici ve teşvik edici bir rol biçmiştir. Yeni ekonomik düzende devletten beklenen; deregülasyon uygulamalarını başlatması, serbest piyasa sisteminin işlemlerini sağlaması ve sağladığı teşviklerle özel sermayeyi büyütmesidir. Devletin ekonomideki varlığına ilişkin tüm bu tartışmalar neticesinde; özellikle Soğuk Savaş sonrası başlayan silahlanma ve teknoloji yarışı ile küreselleşmenin getirdiği iktisadi rekabet ortamı Ar-Ge faaliyetlerini ve devletin bu noktadaki teşvik edici rolünü daha da önemli hale getirmektedir.

Tarihsel süreç içerisinde devletin ekonomideki rolüne ilişkin bu kadar yoğun dönüşümler yaşanırken Ar-Ge ve ekonomi arasındaki ilişki üzerine yürütülen çalışmalarda devletin rolü hep ihmal edilmiştir. İlgili literatür incelendiğinde Ar-Ge yatırımları yalnızca özel sektör ya da kamu/özel karması olarak alınmıştır. Literatürde finansmanını devletin üstlendiği Ar-Ge faaliyetlerinin ekonomik büyüme üzerindeki ilişkisini inceleyen çalışma sayısı oldukça nadirdir. Bu çalışmayı diğerlerden ayıran; özel sektör Ar-Ge yatırım ve harcamalarının yanında merkezi yönetim bütçesinde yer alan Ar-Ge ödeneklerinin de ayrıca ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiş olmasıdır. Bu çalışmanın nihai hedefi kamu ve özel sektörün gerçekleştirmiş olduğu Ar-Ge teşvik ve yatırımların ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemek ve geleceğe yönelik olarak değerlendirilme ve tavsiyelerde bulunarak literatüre katkı sağlamaktır.

Araştırmanın Konusu

Bilgi çağı olarak adlandırılan 21.yy. da teknolojik gelişmişlik düzeyi oldukça önem arz etmektedir. Günümüzde teknolojiyi geliştirmek için kullanılan en önemli araçlardan bir

tanesi de Ar-Ge faaliyetleri olarak gösterilmektedir. Ayrıca yakın geçmişte yaşadığımız Covid-19 sürecinde gerçekleştirilen aşı çalışmaları sırasında Ar-Ge faaliyetlerinin her alanda ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Hem ülkemizin hem de dünyanın tarihi incelendiğinde ekonomik gücün, bireylerin yaşam kalitesini arttırmasının yanında ülkelere sağlamış olduğu siyasi ve askeri güç de bu çalışma konusunun belirlenmesinde etkili olmuştur. Bu sebeple çalışma kapsamında Türkiye ve 30 OECD ülkesinde gerçekleştirilen kamu ve özel sektör Ar-Ge yatırım ve teşviklerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Araştırmanın Amacı

Çalışmada öne sürülen temel hipotez kamu/özel Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu varsayımdır. Bu çalışmanın amacı günümüzde kamunun ve özel sektörün ekonomideki etkinliğini, ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu düşünülen Ar-Ge faaliyetleri üzerinden ampirik bir çalışma ile ölçmektir. Bu kapsamda iki ayrı model kurularak Ar-Ge faaliyetleri ve ekonomik büyüme ilişkisi incelenmiştir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma kapsamına Türkiye ve 30 OECD ülkesi dahil edilmiştir. İncelenen dönem aralığı ise 2008-2020 yılları arasını kapsamaktadır. Ülke ve dönem seçimi, Türkiye baz alınarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ana hipotezlerinden biri olan Ar-Ge bütçe verilerinin ülkemizdeki en geniş erişim aralığının 2008-2020 yılları arası olması sebebiyle inceleme aralığı olarak bu dönem seçilmiştir. Çalışma kapsamına 31 OECD ülkesi dahil edilerek araştırma kapsamının oldukça geniş tutulması hedeflenmiştir. Diğer ülkelerin seçilmesinde ise modelde kullanılan değişkenlerin ilgili dönemdeki verilerine ulaşım kriteri olarak alınmıştır.

Araştırmanın Yöntemi

Ekonomik büyüme ve Ar-Ge ilişkisini inceleyen söz konusu bu çalışma üç başlık altında ele alınmıştır. Birinci bölümde Ar-Ge kavramı ve büyüme teorileri üzerinde durulmuştur. İlk olarak Ar-Ge'nin tarihçesi ve önemi hakkında bilgi verilen bu bölümde, Ar-Ge ile ilişkili kavram ve göstergelerden bahsedilirken bu konu hakkında faaliyette bulunan kurum ve kuruluşlar hakkında bilgi verilerek Ar-Ge'nin sınırları çizilmiştir. Daha

sonrasında ise ekonomik büyüme kavramına değinilerek tarihsel süreç içerisinde ortaya çıkan büyüme teorileri alt başlıklarına göre gruplandırılarak ele alınmıştır.

İkinci bölümde, Türkiye ve bazı ülkelerde Ar-Ge'ye yönelik gerçekleştirilen hukuki düzenlemeler ve Ar-Ge teşvik sistemleri ele alınmıştır. İlk olarak Türkiye'nin Ar-Ge politikasının tarihsel süreç içerisindeki gelişimi incelenerek bu konu hakkında yapılan hukuki düzenlemeler, bugünkü uygulamalar ve Ar-Ge faaliyetleri ile ilgili istatistiki bilgiler verilmiştir. Sonrasında ise Ar-Ge konusunda dünyada izlenen politikaları incelemek amacıyla Çin, ABD, İngiltere, Japonya, Rusya gibi ülkelerde uygulanan Ar-Ge teşvik sistemleri ele alınmıştır.

Üçüncü bölümde ise söz konusu araştırmaya ilişkin literatür taraması ve ekonometrik analiz yer almaktadır. İlk olarak literatürde yer alan ampirik çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmaların sonuçları tablolastırılarak verilmiştir. Sonrasında ise söz konusu bu çalışmada ortaya koyulan hipotezlerin doğruluğunu test etmek amacıyla iki ayrı model kurulmuş olup, bu modellerin tahmininde panel veri analizi kullanılmıştır. Analizde ilk olarak ülkeler arasındaki yatay kesit bağımlılığını sınamak üzere yatay kesit bağımlılığı testleri; serilerin durağanlığını sınamak için Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CIPS 2. nesil birim kök testi uygulanmıştır.

Sonrasında ise çalışmaya konu olan yatay kesitlerin katsayı homojenliğini incelemek için Pesaran ve Yamagata'nın (2008) Delta Testi uygulanmıştır. Serilerin I (0) seviyesinde durağan olması sebebiyle eşbütünleşme testi yapılmazken, panelin genel tahmini ve ülkeler açısından değerlendirme yapmak amacıyla CCE ve AMG tahmincileri yapılmıştır. Son olarak ise her iki modelde yer alan değişkenlerin yönünü belirlemek amacıyla Dumitrescu Hurlin panel nedensellik testi uygulanmıştır.

BÖLÜM 1: ARGE KAVRAMI VE EKONOMİK BÜYÜME

1.1. Ar-Ge Faaliyetlerinin Tanımlanması

Tarihsel süreç içerisinde Ar-Ge üzerine pek çok tanımlama yapılmıştır. Ar-Ge, bilimsel ve teknolojik faaliyetlerin tanımlanması ve uygulanmasında uluslararası standardın sağlanması amacıyla OECD tarafından 1963 yılında yayınlanan Frascati Kılavuzu'nda kapsamlı bir şekilde tanımlanmıştır. Kılavuza göre Ar-Ge; insan, medeniyet ve toplumun sahip oldukları bilgiyi harmanlayarak yeni bir bilgi havuzu oluşturması ve oluşan bu kümülatif bilgilerin sistematik bir şekilde kullanılarak yenilikçi faaliyetlerin yürütülmesi olarak tanımlanır. (TUBİTAK, 2002). Ar-Ge faaliyetlerinin temel kaynağı, bilimsel araştırma yöntem ve tekniklerinin kullanılarak gerçekleştirilen deney ve gözlemlerin sonucunda elde edilen bilimsel ve belgeye dayalı bilgilerdir. Ar-Ge çalışmaları fen ve sosyal bilimlerden yararlanılmaktadır (Özdemir ve İrmiş, 2011, s. 141).

5746 sayılı Kanun'da ise Ar-Ge; birey ve toplumun bilgisinin arttırılması amacıyla çevresel uyumunu da göz önüne alarak sistematik şekilde yürütülen bilimsel ve teknolojik çalışmaların sonucunda ortaya çıkan özgün, bilimsel ve deneysel faaliyetler olarak tanımlanmıştır (Resmi Gazete, 2008).

4691 sayılı Kanun'a göre Ar-Ge; insanların hayatını kolaylaştırmak amacıyla gerçekleştirilen yeni bilgi edinme arayışı ya da mevcut bilgiler ışığında gerçekleştirilen her türlü sistemsal ve yaratıcı çalışmalar olarak tanımlanmaktadır (Resmi Gazete, 2001)

Teknik olarak ise Ar-Ge; mevcut ürün ve malzemelerin kullanım alanlarının çoğaltılması ile oluşturulan yeni çıktıların mekanik ve teknik olarak geliştirilmesi olarak tanımlanabilir (Karagöz, 2014, s. 17).

1.2. Ar-Ge Önemi

Olağan durumu değiştirme ve farklılaşma arzusu, insan doğasının temel parçasıdır. Bu değişim isteği, insanlık tarihi her alanda etkisini göstermiş ve günümüz dünyasını şekillendirmiştir. Taşıdığımız gelecek ve iktisadi kaygılar, dünyadaki nüfus artışının kontrol edilememesi ve küresel rekabet ortamı değişimin yönünü tamamen teknolojik ve bilimsel çalışmalara çevirmiştir. Bilim ve teknoloji, yalnızca insan hayatını

kolaylaştırmakla kalmayıp ayrıca değişimin ana bileşenini oluşturmuş, hayatın tüm alanlarında gelişimi ve yeniliği tetiklemiştir (Barutçugil, 2009, s. 11).

Toplumun ihtiyaç ve istekleri doğrultusunda gelişen talepler, özel sektörün sunduğu üretim ve hizmetin kaynağını oluşturmaktadır. Büyük firmalar ve işletmeler, hem toplumun taleplerini verimli ve etkili bir şekilde karşılayabilmek hem de rakipleriyle rekabeti sürdürebilmek için bilim ve teknoloji alanındaki çalışmalara gerekli zaman ve maddi kaynağı ayırmaktadır. Bu kapsamda gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleriyle elde edilen teknolojik bilgi ve deneyimler, bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerin arka planını oluşturmaktadır. Ar-Ge faaliyetlerinde elde edilen başarı, firmaların ekonomik olarak büyük kazançlar elde etmesine olanak vermektedir. Yüksek katma değerli ürün üretilmesi veya geliştirilmesi firmaların karlılığını arttırmaktadır. Ayrıca Ar-Ge sayesinde firmalar; üretim kapasitelerini arttırabilir, maliyetlerini azaltabilir, pazar alanını büyütebilir, sunduğu ürün ve hizmet yelpazesini genişletebilirler (Zerenler, Türker ve Şahin, 2007, s. 657).

Dünyada Ar-Ge faaliyetlerine yatırım yapan şirketler ve ülkeler rakiplerine görece avantajlı konuma gelmektedir. En gelişmiş ülkelere ve büyük şirketlere baktığımızda Ar-Ge yatırımlarına ayırdıkları bütçeler oldukça büyük boyuttadır. Ar-Ge çalışmaları sayesinde, bireylerin ve toplumların yaşam kalitesinde ve refah seviyelerinde artış gözlemlenmiştir. Gelecekte söz sahibi olmak ve ayakta kalmak isteyen tüm ülkeler, Ar-Ge faaliyetlerine önem vermeli ve özel sektörün de Ar-Ge faaliyetlerine yatırım yapmaları için gerekli desteği sağlamalıdır (Kaya, 2021, s. 12).

1.3. Ar-Ge'nin Tarihçesi

İngilizcede 'research and development' ifadesi için 'R&D' kısaltması kullanılmaktadır. Türkçede ise buna karşılık olarak Ar-Ge terimi literatüre girmiştir. Ar-Ge faaliyetlerini, mevcut bilgi ve birikimin kullanılması sonucunda gerçekleştirilen teknolojik ve bilimsel yenilik olarak kabul edersek Ar-Ge tarihi Taş Devri'ne kadar uzanmaktadır. Taş Devri'nde insanların hayatlarını sürdürmek amacıyla ellerindeki mevcut bilgi ve deneyimlerden yararlanarak avcılık ve toplayıcılık faaliyetleri için sistemsiz ve basit bir şekilde de olsa araç ve gereçler geliştirerek yaşadıkları çevre ile ilgili bilgi toplamaları Ar-Ge faaliyeti olarak kabul edilebilir. Sonrasında yerleşik hayata geçilmesi neticesinde tarım ve hayvancılığın benimsenmesi ile teknolojik çalışmalarının odak noktasını

tarımsal üretim aletleri oluşturmıştır. Tarihsel süreçte dönemin şartlarına paralel bir şekilde devam eden teknolojik ve bilimsel gelişmeler Sanayi Devrimi sonrasında büyük bir artış göstermiştir. Taş Devri'nden 19.yy. sonlarına kadar pek çok teknolojik yenilik ve gelişim gerçekleşse de kurumsal olarak Ar-Ge faaliyetleri gerçekleşmemiştir. 1870'li yıllara geldiğimizde ise Ar-Ge birimleri sistemsal ve kurumsal bir şekilde ilk defa Almanya'da sanayi firmalarında varlık göstermiştir. Sonraki süreçte yine Almanya'da boya üretim fabrikalarında kurulan Ar-Ge laboratuvarlarından alınan başarılı sonuçlar, sadece Ar-Ge faaliyetlerine özel bir alan oluşturularak gerekli sermaye ve personel desteği sağlandığında Ar-Ge faaliyetlerinin gelecekteki getirilerinin çok daha fazla olacağını göstermiştir (Koçak, 2018, s. 9-10).

20.yy.ın başında I. Dünya Savaşı'nın patlak vermesi Ar-Ge çalışmalarını da etkilemiştir. Savaşın tarafı olsun ya da olmasın tüm ülkelerde teknolojik ve bilimsel çalışmalara ağırlık verilmiş, sanayi yatırımları arttırılmıştır. Otomobil üretiminde seri üretime geçilmiş, ilk insansız hava aracı ve kol saati bu dönemde piyasaya sürülmüştür. 1929 yılına geldiğimizde; etkileri tüm dünyada hissedilen ve Büyük Buhran olarak adlandırılan bir ekonomik kriz meydana gelmiş ve 1930'lar boyunca devam etmiştir. Yaşanan bu ekonomik kriz teknoloji ve bilimsel çalışmalara da sekte vurmuş, Ar-Ge harcamaları için ayrılan bütçeler azaltılmış hatta bazı ülkelerde tamamen kaldırılmıştır. II. Dünya savaşının sonuçları da Ar-Ge faaliyetlerinin tüm dünyada duraksamasına sebep olmuştur. Bu süreçte Almanya'da iktidara gelen Hitler, temel araştırmalardan ziyade daha kısa vadeli ve hedef odaklı alanlara yönelmiş ve bu dönemde Almanya'da sanayi yatırımları ve silahlanma artmıştır (Bilen, 2010, s. 40-41).

II. Dünya Savaşı sonrasında sanayisi ve ekonomisi darmadağın bir Avrupa görüntüsü varken ABD'de ise bunun aksi bir durum mevcuttur. Savaş sonrasında ABD'nin savunma ve sanayi yatırımları ciddi şekilde arttırılmış ve istikrarlı bir ekonomik büyüme sağlanmıştır. Savaş sonrasında Japonya'nın yeniden inşa sürecine başlanmış ve bu süreçte Ar-Ge yatırımlarına büyük önem verilmiştir. 1970'li yıllarda ise Japonya, gerçekleştirdiği Ar-Ge çalışmalarının karşılığını hem bilim ve teknoloji hem de sanayi alanında alırken geliştirdiği ürün ve hizmetler dünya devleri ile rekabet edebilir düzeye ulaşmıştır (Kaya, 2021, s. 13). 1980'li yıllara geldiğimizde ise küreselleşme kavramı ortaya çıkmış ve bunun sonucunda ülkeler arasında küresel rekabet başlamıştır. Artan rekabet ortamında Ar-Ge çalışmalarına ve teknolojik/bilimsel çalışmalara daha fazla ağırlık verilmiş ve

bunun üzerine içsel büyüme teorileri ortaya çıkmıştır. Schumpeter'e dayandırılan bu teoriye göre ekonomik büyümede itici güç olacak olan teknolojik gelişim ve yeniliğin merkezde olduğu bir üretim modeli ortaya konulmalıdır. Buna göre bilim ve teknoloji alanında gerçekleştirilen her yeniliğin eskiyi ortadan kaldırarak üretim/tüketimde bir artış yaşanacağı varsayılmıştır. Bu model daha sonraki süreçte Romer(1989), Helpman(1991), Howitt(1992) ve Aghion(2009) gibi iktisatçılar tarafından geliştirilmiştir. Günümüzde ise Ar-Ge faaliyetlerinin önemi tüm dünyada kanıksanmış, küresel çapta bir vizyona sahip olan ülkeler için kaçınılmaz hale gelmiştir (Dam, 2017, s. 4).

1.4. Ar-Ge Faaliyetleriyle İlgili Kavramlar

Ar-Ge üzerine pek çok tanımlama olsa da bu tanımlamalar tek başına yetersiz kalmaktadır. Bu bölümde Ar-Ge faaliyetlerinin daha iyi anlaşılması için Ar-Ge faaliyetlerini oluşturan unsurlar kısa bir şekilde ele alınacaktır.

1.4.1. Araştırma

İnsanoğlunun içinde bulunan merak duygusu ile hayatını idame ettirmek ve kolaylaştırmak için ihtiyaç duyduğu temel gereksinimlere ulaşma arzusu araştırma kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu doğrultudaki istek ve arzuların gerçekleşmesi için bilinmeyenin açığa çıkarılma çabası ya da olumsuz olarak görülen durumların ortadan kaldırılması amacıyla deney ve gözleme dayalı olarak gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar araştırma faaliyetinin temelini oluşturur (Yıldırım, 2018, s. 48).

Araştırma kavramı, bilime dayalı gerçeklerin ortaya çıkması adına yapılan sistematik çalışmalar bütünü olarak tanımlanabilir. Firmalar için araştırma; ürünün üretilmesi ve geliştirilmesi, ürünün pazarlanması ve işletmenin verimliliğin artırılması amacıyla gerçekleştirilen eylemler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Dam, 2017, s. 6)

1.4.1.1. Temel Araştırma

Herhangi bir kişisel menfaat amacı gütmeyen, bilim ve teknoloji dünyasında yürütülen çalışmalara katkı sağlamak ve bilinmeyeni ortaya çıkarma isteği doğrultusunda gerçekleştirilen araştırma türüdür. Temel araştırma faaliyetleri genellikle devlet ve yükseköğretim kurumlarında yürütülür (Ünal Targan , Nisa Seçilmiş, 2013, s. 13).

1.4.1.2. Uygulamalı Araştırma

Belirli bir hedef veya işlevsel bir amaç doğrultusunda yürütülen araştırmalardır. Özgün bir araştırma türü olan uygulamalı araştırmada, yeni bilgi edinme ve kâr elde etme amacı güdülür (TUBİTAK, 2002). Eldeki bilimsel bilgiler ışığında sorunlara çözüm arayarak mevcut durumun iyileştirilmesi amaçlanır. Temel araştırma aşamasında genellikle soyut bilgiler mevcutken; uygulamalı araştırma somut bilgilerin kullanım aşamasını ifade etmektedir (Evcim, 2017, s. 14).

1.4.1.3. Deneysel Araştırma

Geçmişteki araştırma ve tecrübeler neticesinde edinilen bilgilerin kullanılmasını ifade eder. Eldeki bilgilerden faydalanarak yeni çıktı elde etmek ya da mevcut ürünleri geliştirmek için yürütülen çalışmalardır (TUBİTAK, 2002).

1.4.2 Geliştirme

Gerçekleştirilen araştırmaların sonuçları üzerinde yapılan çalışmalardır. Verimlilik ve etkinliğin artırılması esastır. Bilim; araştırma, gözlem ve deneylerle bilinmeyen keşfine odaklanırken, geliştirmede amaç doğadaki enerji kaynaklarının insana faydalı hale getirilmesidir. Araştırma kavramı bilim ile özdeşleştirilirken, geliştirme ise mühendisliği temsil etmektedir (Görür, 2006, s. 5).

Geliştirme, eldeki mevcut teknoloji ve bilgiler ışığında gerçekleşmektedir. Varolan bilgi ve teknolojinin daha kullanışlı hale gelmesi için gerçekleştirilen çalışmalar geliştirme faaliyet olarak adlandırılmaktadır. Geliştirme faaliyetlerinin odak noktasını teknik ve mühendislik konuları oluşturmaktadır. Araştırmanın, bilinmeyi bilimsel yöntemlerle açığa çıkarma uğraşından farklı olarak geliştirme, eldeki veri ve kaynağın daha etkili bir şekilde toplum menfaati için kullanılması ile ilgilenmektedir (Yıldırım, 2018, s. 49).

1.4.2.1 Bilimsel Geliştirme

Kişisel kabiliyet ve deneyimlerin bilimsel bilgi ile birlikte kullanılması sonucunda oluşan geliştirme türüdür. Bilimsel geliştirmede etkinliğin sağlanması için Ar-Ge merkezleri kurulması ve araştırma personeli istihdam edilmesi önem arz etmektedir (Akdemir, 1990, s. 219).

1.4.2.2. Teknolojik Geliştirme

Alıcının faydasına odaklanarak gerçekleştirilen gözlemlerin dikkate alınması ile yapılan çalışmalar teknolojik geliştirme türünü oluşturmaktadır. Teknolojik geliştirmenin gerçekleştirilmesi için uzun vadeli planlar yapılmalı; deney, gözlem ve bilimsel bilgilerden yararlanılmalıdır. Gerçekleştirme maliyeti ve riski yüksektir (Akdemir, 1990, s. 219).

1.4.2.3 Basit Geliştirme

İş hayatında kazanılan bilgi ve deneyimlerin sonucunda elde edilen gözlem yeteneği ile gerçekleştirilir. Gerçekleştirilmesi için özel bir kabiliyet gerekmez, maliyeti düşüktür ve kısa vadeli hedefler ortaya konulur. Basit geliştirme etkin bir şekilde uygulandığında ilgili sektördeki rakiplere karşı ciddi avantajlar sağlamaktadır (Akdemir, 1990, s. 219).

1.4.3. İnovasyon

Yenilik/ekonomi ilişkisini ilk kez Joseph Schumpeter ele almıştır.. Joseph'e göre yenilik ekonomik kalkınmanın ana unsurunu oluşturmaktadır (Yazıcı, 2019). TDK'ya göre yenilik ; atıl ve yetersiz olan eskinin; yeterli ve kullanışlı olan yeni ile değiştirilmesi işlemidir (TDK, 2022).

4746 sayılı Kanun'da ise yenilik; toplumda oluşan sosyal ve iktisadi talepleri karşılayabilen, mevcut piyasaya uygun yeni bir ürün, hizmet, yöntem ve model oluşturulması ya da yeni pazar oluşturulması süreci olarak tanımlanmaktadır (ResmiGazete, 2008).

Avrupa Komisyonu tarafından 1995 yılında çıkarılan “Green Paper on Innovation” isimli kitapta ise inovasyon yaşamsal bir faaliyet olarak tanımlanmıştır. Kitaba göre inovasyon, birey ve toplumun temel ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak verir ve girişimciğin ruhu oluşturmaktadır. Her yeni girişim sonucunda ise bir yenilik ortaya çıkmaktadır. Hem firmalar hem de ülkeler yenilik arayışı içerisinde rekabet ortamı oluşturarak istihdam, ekonomik büyüme ve ticari faaliyetlerinde başarı sağlamalıdır (Avrupa Komisyonu, 2009, s. 5).

1.4.5. Teknoloji

Teknoloji kavramı Latince “tekhne” ve “lodos” kelimelerinin birleştirilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Lodos, kelime olarak ifade etme, söz, anlatı gibi anlamlara gelirken tekhne, beceri, yetenek, sanat kelimelerini ifade etmek için kullanılmaktadır (Sözen, 2021, s. 6). Herhangi bir işlem gerçekleştirilirken kullanılan araçlar bilim veya bilgiye dayanıyorsa teknolojidir bahsedilebilir. İşlemin gerçekleşmesi sırasında kullanılan bilim ya da bilgiye dayalı teknik aynı zamanda zaman tasarrufu sağlıyorsa burada teknolojik gelişme söz konusudur (Yücel, 2006, s. 8). TDK’ ya göre, kişinin yaşamını kolaylaştırmak ve değiştirmek amacıyla yaptığı çalışmalar ve bilgilerin tümü teknoloji olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2022).

1.5. Ar-Ge Faaliyetleri İle İlgili Göstergeler

1.5.1 Ar-Ge Çalışanı

Bir ülkenin toplam istihdam sayısı içerisindeki Ar-Ge çalışanlarının oranı söz konusu ülkenin teknolojik ve bilimsel düzeyde ulaştığı seviyeyi göstermektedir (Adaçay, 2007, s. 190). OECD’ ye göre Ar-Ge çalışanları; doğrudan Ar-Ge faaliyetlerinde istihdam edilen araştırmacılar, teknik personel ve idari işlerin yürütülmesini sağlayan destek personeli olmak üzere üç birimden oluşmaktadır (OECD, 2017, s. 104). Ar-Ge performansının ölçülmesi açısından önemli bir gösterge olan araştırmacılar; mevcut teknik, yazılım, işlem, yöntem ve ürünlerin geliştirilmesi ya da yenilerinin üretilmesi için yürütülen projelerde çalışan alanındaki uzman kişilerdir (Elik, 2020, s. 21). Frascati Klavuzu’nda teknik personel ve destek personelinin tanımları yapılmıştır. Buna göre teknik personel; fiziksel ve teknik görevleri yerine getirmekle görevli olan, sosyal, mühendislik ve fen bilimlerinde yeterli bilgi ve deneyime sahip, araştırmacıların denetimindeki saha elemanlarından oluşmaktadır. Destek elamanları, araştırmacı ve teknik personelin görev alanı dışındaki, memurluk, sekreterlik ve gerekli ürün tedariki gibi idari ve finansal işleri yürütmekle görevli olan vasıflı ve vasıfsız personellerden oluşmaktadır (OECD, 2015)

Tablo 1: Türkiye ve AB Ülkeleri Araştırmacı Sayıları (Her 1000 Kişi Başına Düşen Araştırmacı Sayısı, 1995-2020)

YIL	AB ÜLKELERİ (27 Ülke)	TÜRKİYE
1995	4,7	0,9
2000	5,1	1,2
2005	5,9	2,0
2010	6,9	2,9
2015	7,9	3,6
2020	9,2.	5,7

Kaynak: <https://data.oecd.org/rd/researchers.htm> Erişim Tarihi 05/06/2022

Tablo 1 ‘de Türkiye ve AB ülkelerininde 1995-2020 arasında her 1000 kişi başına düşen araştırmacı sayıları verilmiştir. 1995 yılı itibarıyla bu rakam AB ülkeleri içi 4.7 iken Türkiye için 0.9’ dur. Tabloda ele alınan 5’er yıllık verilerde Türkiye’nin yıllar içerisinde aşama kaydettiği görülmüştür. 2020 yılına geldiğimizde Türkiye’de araştırmacı sayısında 5.7 ile 1995 yılına göre %600’ lük bir artış gerçekleşmiştir. Fakat yine de AB ülkeleri ile olan makas aralığı dikkat çekmektedir.

1.5.2. Bilimsel Yayın

Ülkelerin, gerçekleştirmiş oldukları Ar-Ge faaliyetlerinin performansını değerlendirirken kullanılan verilerden bir tanesi de bilimsel yayınlardır. Bu yayınların sayısı ve niteliği, ülkelerin ve üniversitelerin bilimsel ve teknolojik olarak dünya standartlarına göre mevcut konumlarını belirlemesinde, bilim insanlarının akademik kariyer ve çalışmalarında ölçü olarak kullanılmaktadır. (Ak & Gülmez, 2006, s. 26)

Tablo 2: Türkiye ve Seçilmiş Ülkeler Bilimsel ve Teknik Dergi Makale Sayıları (2002-2008)

YILLAR	TÜRKİYE	FRANSA	İNGİLTERE	İSPANYA	ALMANYA	İTALYA
2002	10.953	51.161	74.814	28.163	71.546	39.082
2006	19.689	61.834	88.142	39.379	85.233	50.533
2010	26.487	68.746	93.792	48.989	97.257	58.651
2014	31.593	73.299	99.385	56.560	108.474	69.720
2018	33.536	66.352	97.681	54.537	104.396	71.240

Kaynak: <https://data.worldbank.org/indicator/IP.JRN.ARTC.SC> Erişim Tarihi 07/06/2022

Tablo 2 ‘de Türkiye ve seçilmiş bazı AB ülkelerindeki bilimsel ve teknik dergi makale sayıları 2002-2018 yılları itibarıyla karşılaştırılmıştır. Baz alınan dönemler itibarıyla makale sayısında sürekli olarak artış gösteren ülkeler İtalya ve Türkiye’dir. Avrupa ülkeleri, kendi aralarında dengeli bir rekabet gerçekleştirirken Türkiye tablodaki en zayıf halka olarak gözükmektedir.

1.5.3. Ar-Ge Yoğunluğu

Ar-Ge yoğunluğu, matematiksel olarak formüle edilmiş bir kavramdır. Ar-Ge harcamaları/milli gelir oranını ifade etmektedir. Küresel rekabet ortamında ülkelerin siyasi ve iktisadi anlamda avantaj sağlaması açısından Ar-Ge yoğunluğunun oranı stratejik bir öneme sahiptir.

Tablo 3: Türkiye ve AB Ülkelerinin GSYİH İçindeki AR-Ge Payı (1995-2020)

YILLAR	AB ÜLKELERİ	TÜRKİYE
	(27 ÜLKE)	
1995	1,56	0,28
2000	1,68	0,47
2005	1,68	0,56
2010	1,86	0,79
2015	2,00	0,88
2020	2,20	1,09

Kaynak: <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm> Erişim Tarihi 07/06/2022

Tablo 3'te Türkiye ve AB ülkelerinin 1995-2020 yılları arasında ulaştıkları milli gelirlerinden Ar-Ge harcamalarına ayırdıkları oran verilmiştir. AB ülkeleri, yıllar içerisinde durağan bir görüntü sergilemiş ve Ar-Ge yoğunluğunda kayda değer bir sıçrama gerçekleştirememişlerdir. Türkiye, yıllar içerisinde sürekli olarak bir artış gösterse de istenilen durumdan ve AB seviyesinden oldukça uzaktır.

1.5.4. Patent

TDK'ya göre buluş belgesi olarak da adlandırılan patent; bilimsel bir buluşun uyruğunu ve kullanım hakkını belirten belge anlamına gelmektedir. Patent, bilimsel ve teknolojik gelişimin öncü göstergelerinden birisi olarak kabul görürken Ar-Ge faaliyetleri ile patent sayısı arasında pozitif bir ilişki vardır. Ar-Ge faaliyetlerinde elde edilen kazanımlar yeniliği, yenilik ise patenti ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle Ar-Ge harcama verilerine erişilemeyen ülkelerin patent sayısı Ar-Ge verisi olarak kabul edilmektedir (Yazıcı, 2019, s. 8).

Tablo 4: Türkiye ve Seçili Ülkelerin Patent Sayıları (2004-2020)

Yıllar	Fransa	Almanya	İngiltere	Türkiye	İspanya	Hollanda
2004	14.230	48.448	19.178	682	2.871	2.187
2007	14.722	47.853	17.375	1.810	3.267	2.079
2010	14.748	47.047	15.490	3.180	3.566	2.527
2013	14.690	47.353	14.972	4.392	3.026	2.315
2016	14.206	48.480	13.876	6.230	2.745	2.290
2020	12.771	42.260	11.990	7.920	1.431	2.198

Kaynak: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=PATS_IPC Erişim Tarihi 10/06/2022

Patent, Ar-Ge faaliyetlerine harcanan emeğin sonucunda edinilen bilgi ve tecrübenin maddi karşığını da güvence altına alan kanuni bir belgedir. Bunun sonucunda patent sahibi firma ve işletmeler sektörel rakiplerine karşı ekonomik avantaj elde etmektedir (Elik, 2020, s. 32).

Tablo 4’ te Türkiye ve seçilmiş bazı AB ülkelerinin 2004-2020 yılları arasındaki patent başvurularına ait veriler gösterilmiştir. Türkiye patent başvuru sayısında; Almanya, Fransa ve İngiltere’nin oldukça gerisinde bulunurken, İspanya ve Hollanda’ya göre patent başvurusunda yıllar içerisinde büyük bir atılım göstermiştir.

1.5.5. Yüksek Teknoloji İhracatı

Yüksek teknoloji içeren mal ve hizmet üretimi, üretilen mal ve hizmetlerin ihraç edilmesi durumunda, ihraç eden ülkeye önemli avantajlar sağlamaktadır (Elik, 2020, s. 22). Bir ülkenin gerçekleştirdiği toplam ihracatın içerisindeki yüksek teknolojili ürünlerin payı, söz konusu ülkenin teknoloji üretimi ve teknik olarak geldiği seviyenin göstergesi olarak kabul edilmektedir. (Adaçay, 2007, s. 193).

Tablo 5: Türkiye ve AB Ülkelerinin Toplam İhracatı İçerisinde Yüksek Teknolojini Payı (\$), (2007-2020)

YILLAR	AB ÜLKELERİ	TÜRKİYE
2007	15,55	2,14
2008	15,30	1,84
2009	16,87	2,01
2010	16,66	2,19
2011	15,97	2,11
2012	16,42	2,15
2013	16,39	3,13
2014	16,52	3,38
2015	17,25	3,44
2016	17,50	3,04
2017	15,99	3,23
2018	15,62	2,67
2019	16,22	3,03
2020	16,10	3,15

Kaynak: <https://data.oecd.org/ict/ict-goods-exports.htm> Erişim Tarihi 14/06/2022

Tablo 5 ‘te Türkiye ve AB ülkelerinin toplam üretimleri içerisindeki yüksek teknoloji ürün ihracatının payı (\$) gösterilmektedir. Verileri incelediğimizde; Türkiye ‘nin yüksek teknoloji ürün ihracat yüzdesinin ne yazık ki AB ülkeleri ile kıyaslanamayacak kadar geride olduğu görülmektedir.

1.6. Ar-Ge Faaliyetinde Bulunan Kurum ve Kuruluşlar

Ar-Ge üzerine yapılan çalışmalar; kamu Ar-Ge kurumları, üniversiteler ve özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir.Üç merkezden yürütülen çalışmaların somutlaştırıldığı yer olan teknopark gibi bölgelerde de Ar-Ge faaliyeti yürütülmektedir.

1.6.1 Özel Sektörde Ar-Ge

İşletme dersinde öğretilen ilk şey, işletmenin amacının kar elde etmek olduğudur. İşletme bu amacı gerçekleştirebilmek için; maliyetlerini düşürmeli, piyasa koşullarına uyum sağlayarak etkinliğini maksimize etmelidir. Günümüz dünyasında küresel rekabet koşulları geçerlidir. Bu sebeple karını maksimize etmek isteyen işletmeler sürekli yenilik üreterek ve pazarlayarak rakiplerine karşı avantaj sağlamalıdır. İşletmelerin yeni ürün ve hizmet üretilip, sunabilmesi ise Ar-Ge faaliyetlerine verdikleri önemle doğru orantılıdır (Tekin, 2015, s. 75).

Dünyada yenilik arayışı ve üretimi daima özel sektörün lokomotifinde olmuştur. Devletin üstlendiği görev; işletmelere maddi destek sağlamak ya da teşvikler vasıtasıyla piyasanın Ar-Ge faaliyetlerine gerekli önemi vermesini sağlamaktır (Altun, 2015, s. 17).

1.6.2. Kamu Kurum ve Kuruluşlarında Ar-Ge

Kamuda Ar-Ge; özel sektör tarafından gerçekleştirilmesi mümkün olmayan, üniversiteler tarafından da idaresi sevk edilmeyen, maddi külfetini piyasanın karşılayamadığı durumlarda Ar-Ge faaliyetlerinin kar amacı gütmeyen kurum ve kuruluşlarca üstlenilmesidir (TUBİTAK, 2002, s. 62).

Temel araştırmalar, üniversiteler tarafından gerçekleştirirken; uzun vadeli ve belirli bir amaç doğrultusunda gerçekleştirilen geniş bütçeli, daha çok gözlem ve deney sahasına ihtiyaç duyulan araştırmalar kamu Ar-Ge birimleri tarafından yürütülmektedir. Kamunun üstlendiği Ar-Ge faaliyetlerinin amacı; ilgili ülkenin ulusal hedef ve politikaları doğrultusunda enerji, askeri, iklim, uzay, savunma gibi stratejik öneme sahip alanlarda teknolojik ve bilimsel inovasyona öncülük ederek bilgi ve deneyim havuzu oluşturmaktır. Elde edilen tecrübeler ilgili alanlara aktarılarak üretim altyapısını oluştururken ekonomik kazanç da sağlanmaktadır (Aykut ve Özdemir, 2001, s. 2).

1.6.3. Üniversiteler

Üniversite kelimesinin kökeni Eflatun ve Aristo'ya kadar uzanmaktadır. Bu iki büyük filozofun, dönemin siyasi ve kilise baskısından arınarak, öğrencileriyle gerçekleştirdikleri felsefi tartışmaların yapıldığı ortam olan “universitas” günümüzde üniversite adını almıştır. Üniversiteler, kamu tüzel kişiliğine malik, bağımsız ve özerk kuruluşlardır. Üniversitelerde gerçekleştirilen Ar-Ge çalışmaları yalnızca bilimsel ve ekonomik gelişime katkı sunmakla kalmaz; bununla birlikte bilgili, araştırmacı, alanında kendini geliştiren, nitelikli, genç bireyleri topluma kazandırmaktadır (Tekin, 2015, s. 74).

Yükseköğretim kurumlarının nitelikli insan yetiştirme ve araştırma yapma gibi temel işlevleri bulunmaktadır. Üniversiteler, deneysel ve teorik çalışmalar yürüterek bu fonksiyonları gerçekleştirirken modern dünyanın sorunlarına bilimsel çözümler üretir. Üniversitelerde yapılan Ar-Ge çalışmaları hem bilimsel ve teknolojik ilerlemenin öncüsü olurken hem de sanayi ve teknoloji ekseninde büyüyen ekonominin önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Yaşar, 2020, s. 29).

1.6.4. Teknopark

Faaliyet alanını, içinde bulunduğu toplumun ve coğrafyanın koşullarını göz önüne alarak oluşturan teknoparklar; bilimsel araştırmalar gerçekleştirerek teknolojik inovasyonun oluşmasını sağlayan ve rekabet ortamı oluşturarak KOBİLER ile büyük işletmeleri geliştirmeyi hedefleyen teknolojik merkezleridir. Üniversite ve sanayi kuruluşları arasındaki işbirliğini güçlendirmeyi hedefleyen teknoparklar, kurulma aşamasında gerekli olan mekan, teçhizat ve altyapı hizmetlerini; üniversiteler, mahalli idareler ve kamu kurumları vasıtasıyla temin ederken yükseköğretim kurumları ya da araştırma merkezlerinin çevresinde konumlanırlar (Tekin, 2015, s. 175).

4691 sayılı kanunda ise teknoparklar; yüksek teknoloji kullanmak ya da yeni teknoloji geliştirmek isteyen firmaların, üniversite ve Ar-Ge merkezlerinin mevcut imkanlarından faydalanarak bilim ve teknoloji üzerine çalışma yaptıkları, üretilen ya da geliştirilen teknolojinin ticari bir faaliyete dönüştürülerek maddi bir kazanç elde edildiği ve böylece bulundukları bölgenin kalkınmasına destek olan, içerisinde bulundukları yükseköğretim kurumları, Ar-Ge ve teknoloji merkezleri ile güçlü bir sosyal, bilimsel ve ticari işbirliğinin sağlandığı bölgeler olarak tanımlanmaktadır (Resmi Gazete, 2001).

1.7. Ar-Ge Faaliyeti Dışında Kalan Çalışmalar

Ar-Ge faaliyetleri deney ve gözleme dayanarak sistemli olarak gerçekleştirilen bilimsel ve teknolojik temelli çalışmalar olarak adlandırılmaktadır. Fakat bilim ve teknoloji temeline dayalı olarak yürütülen her çalışma Ar-Ge faaliyeti sayılmamaktadır. Bazı faaliyetler; çalışma alanları, destek aldıkları kurumlar ve personel bakımından Ar-Ge faaliyeti ile büyük bir benzerlik gösterse de Ar-Ge faaliyeti nitelendirilemez. OECD tarafından hazırlanan Frascati Kılavuzu'nda (2002) Ar-Ge faaliyetleri kapsamının dışında kalan faaliyetler dört başlık altında toplanarak açıklanmıştır (TUBİTAK, 2002, s. 30-33).

1.7.1. Eğitim-Öğretim

İlköğretim sonrası ya da yüksekokul seviyesinde eğitim veren tüm özel kurumların ve üniversitelerde bulunan fen ve sosyal bilimlerde eğitim ve öğretim faaliyetinde bulunan tüm personelin bu çalışmaları Ar-Ge faaliyeti dışındadır. Bunun haricinde yükseköğretim kurumlarında doktora düzeyinde eğitim gören öğrencilerin gerçekleştirdikleri araştırma faaliyeti Ar-Ge kapsamında değerlendirilir (TUBİTAK, 2002).

1.7.2. Diğer Bilimsel ve Teknolojik Faaliyetler

- **Bilimsel ve Teknik Hizmetler**

Ar-Ge projesi kapsamında gerçekleştirilen bilimsel ve teknik hizmetler ile görevli personel tarafından gerçekleştirilen; toplama, analiz etme, kaydetme, kodlama, çevirme, değerlendirme gibi hizmetler doğrudan ya da öncelikli olarak Ar-Ge faaliyetlerine katkı sunmak amacı taşııyorsa Ar-Ge olarak değerlendirilemez (TUBİTAK, 2002).

- **Genel Amaçlar Doğrultusunda Veri Toplama**

İlgili kamu kurumlarının ve toplumun faydalanması için gerçekleştirilen; yalnızca devletin referans olduğu biyolojik ve sosyal olaylarla ilgili verilerin kaydedilmesi işlemidir. Toplanan veriler, yalnızca Ar-Ge faaliyetine katkı amacıyla toplandıysa bu işlem Ar-Ge kapsamında değerlendirilir. Veriler bilimsel bir hedef doğrultusunda Ar-Ge amacıyla toplanmalıdır. Aksi halde belirsiz ya da genel bir hedef doğrultusunda gerçekleştirilen veri toplama işlemi Ar-Ge faaliyeti dışında değerlendirilecektir. Örneğin, belirli bir dönem için enflasyon rakamlarının verilerinin raporlanması işlemi, araştırma

hedefine yönelik bir çalışma dahi olsa Ar-Ge faaliyeti olarak kabul edilmez (TUBİTAK, 2002).

- Test ve Fizibilite Çalışmaları

Ar-Ge projeleri için gerçekleştirilen fizibilite çalışmaları dışında; sosyal bilim ve mühendislik gibi alanlarda proje öncesinde ek bilgi ve fikir edinmek amacıyla mevcut bilgi, belge ve tekniklerden faydalanarak gerçekleştirilen fizibilite çalışmaları Ar-Ge kapsamında değerlendirilmez. İkincil standartların ayarlanması ve korunması doğrultusunda ürün, malzeme, toprak ve atmosfer üzerinde rutin olarak gerçekleştirilen test, analiz ve standardizasyon işlemleri de Ar-Ge kapsamı dışında bırakılmıştır (TUBİTAK, 2002).

- Uzmanlaşmış Sağlık Hizmetleri

Direkt olarak Ar-Ge faaliyetinin içerisinde yer almayan ve tıp alanında rutin olarak uygulanan tüm sağlık hizmetleri Ar-Ge faaliyeti dışında tutulmuştur. Örneğin kan tahlili istenmesi, otopsi yapılması gibi işlemler rutin sağlık işlemleridir. Fakat, belirli bir tıbbi amaç doğrultusunda özel olarak gerçekleştirilen işlemler Ar-Ge olarak kabul edilir. Örneğin, korona virüs aşısının yan etkilerinin tespiti amacıyla hastaların incelenmesi Ar-Ge olarak kabul edilmektedir (TUBİTAK, 2002).

- Patent ve Lisans Çalışmaları

Doğrudan Ar-Ge'yi geliştirmeyi hedefleyen tüm patent çalışmaları Ar-Ge faaliyeti statüsündedir. Fakat, patent ve lisans işlemleriyle ilgili olan tüm hukuki ve idari çalışmaların Ar-Ge kapsamı dışında bırakılmıştır (TUBİTAK, 2002).

- Politika Araştırmaları

Politika araştırmaları, kamu kurumları ve siyaset birimlerinin yalnızca ulusal düzeyde gerçekleştirdikleri araştırmalara ek olarak ayrıca hem bölgesel hem de mahalli düzeydeki politikalar ve ekonomik faaliyetlerin takibi amacıyla gerçekleştirilen özel teşebbüs politika araştırmaları da Ar-Ge kapsamı dışındadır (TUBİTAK, 2002).

- Olağan Yazılım İşlemleri

Düzenli olarak gerçekleştirilen olağan yazılım faaliyetleri Ar-Ge kapsamı dışında tutulmuştur. İşletim sisteminde ya da bilgisayar donanımında önceki projelerden süregelen teknik aksaklıkların giderilmesi de Ar-Ge faaliyeti olarak değerlendirilemez. Ayrıca düzenli olarak gerçekleştirilen bilgisayar bakımları da Ar-Ge kapsamı dışında bırakılmıştır (TUBİTAK, 2002).

- Diğer Sınai Faaliyetler

Mevcut ürünlerin geliştirilmesi ya da yeni ürün veya hizmetlerin uygulanması ile ticari alanlarda faaliyet göstermesi amacıyla gerçekleştirilen bilimsel, teknik, pazarlama ve ekonomik faaliyetler Ar-Ge olarak kabul edilmez (TUBİTAK, 2002).

- Üretim ve Üretimle İlgili Teknik Çalışmalar

Ticari olarak faaliyet gösteren ya da genel olarak piyasada ortak olarak gerçekleştirilen teknik bakımlar, sorun giderme, ürün ve hizmetlerin sınai olarak ön üretimi, üretimi, piyasaya dağıtılması, satış promosyonları ve piyasanın nabzını tutmak amacıyla sosyal bilimlerden yararlanılarak gerçekleştirilen piyasa araştırmaları Ar-Ge faaliyeti dışında tutulmuştur (TUBİTAK, 2002).

- Yönetim ve Diğer Destek Faaliyetleri

İlgili kamu kurumları, bakanlıklar, dernekler, vakıflar ve yardım kuruluşları tarafından Ar-Ge için mali yardımda bulunulması, bunların yönetilmesi ve dağıtılması gibi durumlar Ar-Ge olarak değerlendirilmez (TUBİTAK, 2002).

- Dolaylı Destekleyici Faaliyetler

Tek başına Ar-Ge faaliyeti niteliği taşımayan fakat Ar-Ge'nin gerçekleşmesi için destekleyici nitelikte olan çalışmalar Ar-Ge faaliyeti olarak kabul edilmez. Geleneksel olarak Ar-Ge çalışanlarının verileri Ar-Ge'yi tamamen kapsamakta ve bunlar için verilen ödenekler Ar-Ge harcamaları adı altında kaydedilmektedir. Ancak dolaylı destekleyici faaliyetler bu kapsamın dışında tutulmuştur. Buna verilebilecek örnekler; nakliye, depolama, asayiş, bakım ve onarım hizmetleridir. Ar-Ge faaliyetleri dışındaki işler içinde de kullanılan merkezi finans ve personel departmanları gibi idari faaliyetler ve sekreteryaya

faaliyetleri de ayrıca bu başlık altında toplanmaktadır. Örneğin, kütüphane ya da bilgisayar hizmetlerinin sunulması yalnızca Ar-Ge faaliyetlerinin yürütülmesi amacıyla hizmete sunulursa Ar-Ge olarak kabul edilirken; merkezi departmanlar tarafından sağlanan ve başka amaçlar için de kullanılan hizmetler Ar-Ge olarak kabul edilemez. Aynı hüküm; idare, yönetim ve sekreterlik hizmetleri için de geçerlidir. Bunlar direkt olarak Ar-Ge çalışmalarına destek sağladıklarında ve yalnızca Ar-Ge için üstlenildiklerinde, bir bütün olarak Ar-Ge'nin bir bileşeni sayılır ve Ar-Ge faaliyeti içerisinde yer alır (TUBİTAK, 2002).

1.8. Ekonomik Büyüme Kavramı ve Modelleri

1.8.1. Ekonomik Büyümenin Tanımlanması

Bir ülkenin, önceki dönemler ile kıyaslandığında, sunmuş olduğu ürün ve hizmetlerde gerçekleşen niceliksel artış ekonomik büyüme olarak değerlendirilir. İktisadi olarak ise ekonomik büyüme, kişi başına düşen milli gelirdeki yıllık artış olarak kabul edilmektedir. Milli gelirin arttırılması, fiyatlarda ya da sunulan ürün ve hizmetlerin miktarında gerçekleşen artış ile mümkün hale gelmektedir. Fiyatlarda yaşanan artış sonucunda GSYİH'in artması ve ekonomide gerçekleşen büyüme nominal büyüme olarak adlandırılır. Nominal büyüme, enflasyondan arındırılmamış ve görünüşte gerçekleşen bir büyümedir. Nominal büyümenin sonucunda, birey ve toplumun yaşam standardında ya da genel olarak ülkenin refah seviyesinde herhangi bir artış gözlemlenmez. Ülkede üretilen ürün ve hizmetin miktarında gerçekleşen artış sonucunda ortaya çıkan ekonomik büyüme ise reel büyüme olarak adlandırılmaktadır. Reel büyüme, fiyat artışlarından arındırılmış ve gerçek bir büyümedir. Ekonomi ve iktisat dünyasında büyüme üzerine yapılan değerlendirmelerde reel büyüme esas alınmaktadır. Reel büyümenin istikrarlı bir şekilde sürdürülmesi, ülke vatandaşlarının refah seviyesinin artmasına da yardımcı olmaktadır (Evcim, 2017, s. 19).

Büyüme ve kalkınma kavramları, ekonomi sohbetlerinde oldukça sık kullanılan ve karıştırılan ifadelerdir. Genellikle birlikte kullanılan ve yakın anlamlı olan bu iki kavram, iktisadi literatürde farklı anlam ve süreçleri ifade etmektedir. İktisadi büyüme, ülkenin ekonomisinin önceki dönemlerle kıyaslanması sonucunda mevcut durumun sayısal olarak ifade edilmesidir. Bir ülkenin iktisadi olarak büyümesi, ülke vatandaşlarının ekonomik hayatını olumlu yönde etkilemekle birlikte tek başına bir etken değildir.

Önemli olan gelir dağılımında adaletin sağlanması, gerçekleşen ekonomik büyümeden toplumun tüm kesimlerinin eşit şekilde payını almasını sağlamaktır. Bu noktada ekonomik kalkınma devreye girmektedir. Ekonomik kalkınma, iktisadi büyüme hedefinin yanında; kültürel, sosyal ve hukuk gibi hayatın diğer alanlarında da gelişimin sağlanması ve ülkede yaşayan tüm bireylerin yaşam standartlarını arttırarak ve toplumsal refahın sağlanmasıdır (Ünsür, 2019, s. 4-5).

1.8.2. Geleneksel Büyüme Teorileri

1.8.2.1. Merkantalizm

Merkantalizm, 16.yy.da ortaya çıkmış ve yaklaşık olarak üç asır boyunca sürmüştür. Bu dönemi Merkantalizm olarak isimlendiren kişi Adam Smith'dir. İlk olarak A. Smith'in ele aldığı Milletlerin Zenginliği (1776) adlı kitapta Merkantalizm olarak isimlendirilen bu dönem, iktisadi tarih perspektifinden bakıldığında çok önemli bir yer tutmaktadır. Avrupada iktisat biliminin temellerinin atıldığı bu dönemde, Karanlık Çağ'a ait iktisadi düşünceler reddedilmiş, merkezinde devletin bulunduğu daha koruyucu, tutarlı ve akılcı politikalar benimsenmiştir (Güngör, 2006, s. 3).

Kapitalizmin başlangıcı sayılan ve sermaye oluşumunun genellikle ticari birikimler ile sağlandığı, ticari kapitalizm olarak da adlandırılan, bu dönemde milliyetçi ve ulusalcı politikalar benimsenmiştir. Merkantalizm, devletin ekonomiye müdahalesini esas almaktadır. Merkantalistler ordu ve donanmanın güçlü olmasını; denizcilik faaliyetlerine ise gerekli önemin verilmesi gerektiğini savunurlar. Devlet, ticari faaliyetlerinde mümkün olduğu kadar ihracatı arttıracak politikalar izlemeli ve sanayide tesisleşmeyi sağlamalıdır. İthalat ise minimum düzeyde tutularak yalnızca hammadde düzeyinde gerçekleştirilmelidir. Ülke sınırları içerisinde ticaretin serbestçe yapılması savunulurken dışarıdan alınan ürünlerde güçlü bir denetim ve gümrük mekanizması işletilmiştir. Devlet hazinesinin daima dolu olması gerektiğini savunan Merkantalistler, zenginliğin ve siyasi gücün ana kaynağı olarak altın, gümüş gibi kıymetleri madenleri görmektedir. Merkantalizme göre bir ülke sınırları içerisinde bulunan tüm maden kaynakları değerlendirilmeli; eğer ülke yer altı zenginliklerinden yoksun ise başka ülkelerden temin edilmelidir. Bu doğrultuda 16.yy.da Batı Avrupa'da sömürü politikaları benimsenmiştir (Aydemir ve Güneş, 2006, s. 144-146).

Merkantalistlerin benimsedikleri bir diğerk politika da nüfus artışıdır. Kalabalık nüfusun, iş gücü sayısını ve dolayısıyla üretimi arttırarak ihracatı arttıracağı varsayılmıştır. Emek arzının artması sonucunda, ücretlerde düşüş sağlanarak maaliyetlerin azaltılması hedeflenmektedir (Kaya , 2021, s. 4).

1.8.2.2. Fizyokrasi

18.yy.da Fransa’da Merkantalizme tepki olarak ortaya çıkmıştır. Fransa’da Merkantalizmin etkisiyle sanayi politikalarına ağırlık verilirken tarım ise ihmal edilmiştir. Merkantalistlerin uyguladığı sert ve yasakçı politikalar ile gümrük denetimleri tarım sektörünü iyice zayıflatmıştır. O dönemde, kral ve çevresinin lüks bir yaşam sürmesi, kilise ve soyluların vergi yükümlülüğünün bulunmaması ve tüccarların piyasadaki sermayeye hükmederek tekel oluşturmaları büyük bir ekonomik ve sosyal adaletsizlik oluşturmuştur. Köylü kesiminin sırtına yüklenen ağır vergi yükü ve sömürü düzeninin ezici ağırlığı tarımın gelişmesine set çekmiştir. Yaşanan tüm bu zorluklar Fizyokrasi’nin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. François Quesnay’ın liderliğinde gelişen ve kelime olarak ‘doğal düzen’ anlamına gelen Fizyokrasi, merkezinde tarımsal gelişmenin olduğu ve devlet müdahalesinden arındırılmış bir ekonomik modeli benimsemiştir (Günay,Türkmen ve Özbek, 2018, s. 52-53).

Fizyokratlar, tüm evrende olduğu gibi ekonomik yaşamda da tabii bir düzenin olduğuna inanmışlardır. Onlara göre, hayatın doğal düzenine müdahale edilmediği sürece herşey yoluna girecektir. Devletin görevi temel hizmetlerini (adalet, güvenlik) gerçekleştirmektir. Bireyin rasyonel olduğu ve çıkarlarını gözeterek doğru kararı vereceği inancı vardır. Fakat bireyin rasyonel düşünce çerçevesinde hareket edebilmesi için özgür olması gerekmektedir. Bu sebeple ‘bırakınız yapsınlar bırakınız geçsinler’ düşüncesi benimsenmiştir. Fizyokratlara göre özel mülkiyet, insan varlığının temsili ve emeğinin karşılığı olarak en tabii haktır ve doğal düzenin temelini oluşturmaktadır. İç ve dış ticaret tamamen serbest olmalı ve rekabete dayanmalıdır. Para çok önemli değildir ve değişim aracı olarak görülmektedir. Zenginliğe ve toplumsal refaha yalnızca tarımsal faaliyetler vasıtasıyla ulaşılabilir. Tarıma verdikleri önem vergi sistemlerine de yansımıştır. Yalnızca toprak sahiplerini vergilendirilerek tek vergi sistemini uygulamışlardır. Diğer sektörlerden ve çalışanlardan alınacak vergilerin ekonomide dengesizlik oluşturacağı görüşünü benimsemişleridir. Ortaya çıktığı dönemde toplumun kısa sürede özümsemiştiği

bu iktisadi model, kendisinden sonraki akımları da etkilemiştir. Fizyokratlar'ın ortaya koymuş olduğu özgürlükçü politikalar, liberal düşüncenin gelişmesini sağlamış ve Klasik İktisat'ın fikri altyapısı oluşturulmuştur (Tüleykan, 2010, s. 90-91).

1.8.2.3. Klasik İktisadi Büyüme Teorisi

18.yy.da İngiltere'de merkantalist fikirlerin başarısız olması ve oluşan hayal kırıklığı klasik iktisadi düşüncenin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Klasikler, bireyin her alanda hür olması gerektiğini ve doğal düzeni savunmuşlardır. Ayrıca, Klasik modelde piyasa ekonomisi benimsenmiş ve ekonomide tam rekabet koşullarının geçerli olduğu varsayılmıştır (Kaya E. , 2021, s. 69).

Sanayi Devrimi'nin gerçekleştiği dönemde oluşan sosyo-ekonomik tablo, Klasik iktisadi büyüme teorisinin uygulanması için istenen zemini oluşturmuştur. Söz konusu dönemde; kas gücüne dayalı olan geleneksel sanayi sistemi çökerken, fabrika ve makineye dayalı üretime geçilmiştir. Aynı dönemde bireysel tasarruflarda, sermaye birikimlerinde ve teknolojik gelişmelerde süreklilik sağlanmıştır. Klasikler, oluşan bu iktisadi tablo neticesinde yatırım teşviklerinde ve sermaye miktarında sağlanacak artışın üretim arzını ve karlılığı arttıracaklarını öngörmüşlerdir. Ayrıca teknoloji alanında yaşanan gelişmelerin iktisadi büyümeyi olumlu yönde etkileyeceği varsayılmıştır (Daşdemir, 2008, s. 69).

Liberal düşünce, ekonomik ve sosyal yaşamda devletin üstleneceği rolün sınırlarının belirlenmesidir. Bu noktada belirsizlik oluşturan mesele; piyasa kurallarının mı yoksa devletin ortaya koyduğu tedbirlerin mi ekonomiye yön vereceğidir. Elde edilmek istenen ise piyasa aktörlerinin rasyonel düşünce çerçevesinde hareket ederek kendi çıkarını maksimize ettiği bir iktisadi sistemde, devletin ekonomik menfaatlerinin de korunmasını sağlamaktır. Buna göre; dış piyasaya açık ve tam rekabet koşullarının geçerli olduğu bir ekonomide, bireyin kişisel çıkarını muhafaza ederken refah düzeyini arttırmayı hedefleyen sistemde devletin ekonomik yaşamdaki sınırları da belirlenecektir. Klasikler, bu sistemin gerçekleşmesinin yalnızca 'görünmez el' teorisi ile mümkün olacağını savunmuşlardır. Devlet müdahalesinin olmadığı ve serbest fiyat mekanizmasının işlediği bir piyasada tam istihdam dengesi sağlanacaktır. Bunun sonucunda ekonomide tüm üretim faktörlerinin kullanılması ve işsizliğin ortadan kaldırılması öngörülmektedir. Ayrıca milli gelir düzeyinde sağlanacak olan artış ekonomik büyümeyi de beraberinde getirecektir.

Ekonomide rekabetin oluşmasının ana etkisi ise denge unsurudur. Piyasada kendiliğinden oluşan dengenin sonucunda rekabet ortamı oluşturacaktır (Yasa, 2017, s. 284-285).

Klasiklere göre devlet yalnızca temel hizmetleri yerine getirmeli ve hiçbir şekilde piyasaya müdahale etmemelidir. Maliye politikası olarak ise sınırlı ve denk bir bütçe savunulmaktadır. Bütçe açığına olağanüstü durumlar haricinde sıcak bakmayan Klasikler, bütçe açığının gelecek nesillere yük olduğuna inanmaktadır. Bütçe açığının borçlanma ile kapatılması hazineye faiz yükü oluştururken; bütçe açığının para basma suretiyle ödenmesi ise enflasyon sonucunu doğurmaktadır. Bütçe açığının tersi bir durum olan bütçe fazlası da kabul görmeyen bir durumdur. Bu fazlalığın ekonomide durgunluğa sebep olacağı ve uzun dönemde büyümeyi olumsuz etkileyeceği öngörülmüştür. Ayrıca oluşan bu fazlalık etkin bir şekilde kullanılmadığı takdirde israfa da yol açmaktadır. İktisadi politika aracı olarak ise para politikası benimsenmiştir. Ekonomide yaşanacak herhangi bir istikrarsızlığa müdahale aracı olarak para politikası tercih edilmelidir. Bunun sebebi, para politikasının zaten mali politikaları da kapsamasıdır. Örneğin, kamu harcamalarının artması ekonomide para arzının artması ile aynı anlama gelmektedir. Klasikler, tam rekabet koşullarının, fiyat ve faiz esnekliğinin varsayılan koşullarda gerçekleştiği takdirde; ekonominin kendiliğinden tam istihdama ulaşacağını, ürün arz fazlası ya da talep eksikliğinin oluşmayacağını ve her türlü enflasyonist ve deflasyonist etkiden korunacağını öngörmüşlerdir (Güngör, 2006, s. 6).

Klasiklere göre ekonomide büyüme(genişleme) ve duraksama(daralma) olmak üzere iki evre bulunmaktadır. Büyümenin gerçekleşmesi için tasarruf, yatırım ve sermaye miktarı arttırılarak üretim artışının sağlanması gerekmektedir. Üretim artışının karşılanması, işgücü talebini ve ücretleri arttırırken işsizliği azaltıcı bir etki gösterecektir. Ücret ve fiyatlar genel seviyesinde gerçekleşecek artış, tasarruf ve yatırımları arttırarak aynı döngüyü devam ettirecek ve ekonomik büyümeyi sağlayacaktır. Durgunluk evresinde ise durum tam tersidir. Ücretlerde meydana gelen bir artış uzun dönemde nüfus artışını da beraberinde getirmektedir. Nüfusun artması ise uzun dönemde işgücü arzını arttırarak ücretlerin eski seviyesine dönmesine sebebiyet vermektedir. Azalan ücretler, piyasada talep kısıcıcı bir etki göstererek sermaye ve yatırımların mevcut durumu korumaya yönelik olarak sabitlenmesine dolayısıyla ekonomide durgunluğa yol açacaktır (Kaya E. , 2021, s. 6-7).

1.8.2.4. Adam Smith ve Ekonomik Büyüme

Smith'in yazmış olduğu ve ekonomi üzerine yazılan ilk çağdaş kitap olarak kabul edilen 'Milletlerin Zenginliği' adlı eserde, Sanayi Devrimi ile oluşan iktisadi durum ele alınırken, Smith'in ekonomik büyümeye dair fikirleride yer almaktadır. Smith'e göre büyüme için iş bölümü ve uzmanlaşma çok önemlidir. Smith, iş bölümünün oluşturacağı pozitif etkiyi üç maddede toplamıştır. İlk olarak iş bölümü sayesinde çalışanların el becerileri gelişmektedir. Bütün işçilerin aynı işi yapmasındansa her işçinin görev ve sorumluluğunun daraltılarak tek bir alana yönelmesini sağlamak üretim miktarını arttıracaktır. Eserde bu durum bir örnekle açıklanmaktadır. Smith'e göre sürekli çekiç kullanan fakat daha önce çivi yapmamış olan bir demircinin yapacağı çiviler hem sayı hem de kalite bakımından standartın altında olacaktır. Mesleği demircilik olmayan fakat hayatı boyunca yalnızca çivi yapan bir kişi ise hem çok fazla hemde çok nitelikli ürünler ortaya koyacaktır. İş bölümünün ikinci avantajı ise zaman tasarrufudur. Birden fazla işle uğraşan bir işçinin iş değiştirmesi sonucunda oluşan zaman kaybı iş bölümü sayesinde ortadan kalkmaktadır. Sonuncusu ise bir gözleme dayanmaktadır. Smith, emek ve zaman tasarrufu sağlayan tüm makinelerin iş bölümü sayesinde ortaya çıktığını tespit etmiştir. İnsanların tek bir alana yoğunlaşması, o alanla ilgili tüm kısa yol ve yöntemleri keşfetmelerine olanak sağlamaktadır (Smith, 2008, s. 1-9).

Adam Smith, dış ticaretin serbest olması gerektiğini söylerken Merkantalistleri eleştirmiş ve Mutlak Üstünlük Teorisi'ni savunmuştur. Bu anlayışa göre her ülke uzmanlaştığı alanda üretim gerçekleştirmeli; diğer mal ve hizmetleri ithal etmelidir. Böylece ülkeler arasındaki ticarete de iş bölümü sağlanarak hem üretimde verimlik artışı sağlanacak hem de ülkelerin pazar alanının genişlemesi sonucunda ticaret kolaylaşacaktır. Adam Smith, teorisinde ticarete taraf olan her iki ülkenin bu durumdan kazançlı olacağını söylerken dünyada da refah artışının gerçekleşeceğini savunmaktadır (Kamacı, 2012, s. 9).

Adam Smith, sermaye birikimine çok önem vermekle birlikte üretimi arttıran her şeyi sermaye olarak ifade etmektedir. Smith'e göre firmalar kısa dönemde yüksek kâr oranlarına ulaşmaktadır. Bunun sebebi, sermaye stoku ilk aşamada kaynaklara nispeten daha az olduğu için firmaların kârlılık oranları yüksektir. Yüksek kâr sırasıyla; işgücü talebini, ücretleri ve nüfusu arttırarak ekonomik büyümeyi de peşinden getirmektedir. Fakat bu durum uzun dönemde sürdürülebilir değildir. Ekonomide sağlanan büyüme

doğal sınırına ulaştığı zaman durgunluk süreci başlayacaktır. Bu dönemde, sermaye stokundaki artışlar nihai noktaya ulaştığında kâr oranı düşmekte ve ücretlerde azalma meydana gelmektedir. Smith, ekonomik büyüme sonrası gerçekleşen durgunluğun olağan olduğunu savunmuş ve diğer klasiklerin aksine iyimser bir görüş benimsemiştir. Smith, tüm bu teorilerinin gerçekleştirilmesi için devletin ekonomik yaşama müdahil olmaması gerektiğini savunmuştur. Smith'e göre devlet, yalnızca tam rekabet koşullarını sağlamalı ve temel hizmetlerin sunumunu gerçekleştirmelidir (Bilen, 2010, s. 6-8).

1.8.2.5. David Ricardo ve Ekonomik Büyüme

Ricardo, ekonomik büyüme kuramını oluşturmak amacıyla milli gelir dağılımını ve milli gelir üzerinden üretim faktörlerinin aldıkları payları incelemiştir. Ricardo'ya göre, iktisadi büyüme ile sermaye birikimi arasında kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır. Sermaye sahiplerini cezbeden ana etken ise kar maksimizasyonudur. Teknolojide sürekli olarak gelişmelerin yaşandığı ve sermaye birikiminin yüksek olduğu bir ekonomide eldeki kaynaklara kıyasla sermaye stokunun az olması kar oranını arttırmaktadır. Uzun dönemde gerçekleşecek olan ücret ve nüfus artışı kar oranlarında azalmaya yol açacaktır. Devamında gerçekleşen olan sermaye birikimi ve ücretlerin azalma süreci ise ekonomide uzun dönemli bir durgunluk dönemi oluşturmaktadır (Gürel, 2012, s. 27).

Ricardo'nun gelir dağılımı analizi, topraktan elde edilen kazanç üzerinden rant, ücret ve kar olarak sınıfsal bir dağıtımını esas almaktadır. Ricardo'ya göre toprak, büyümenin temelini oluşturmaktadır ve azalan verimler yasasına tabidir. Ricardo, gelirin üretim faktörleri üzerindeki dağıtımını ise işçi, toprak sahipleri ve sermayedarlar üzerinden incelemiştir. Buna göre, işçi sınıfı ücret kazancı elde etmektedir. Uzun dönemde işçinin elde ettiği ücretin toplam gelir içerisindeki payı asgari geçim düzeyinde seyredecektir. Toprak sahiplerinin kazancını ise rant oluşturmaktadır. Ricardo'ya göre toprağın kalitesi her yerde aynı değildir ve sınırlı sayıdadır. İktisadi büyüme sonucunda gerçekleşecek olan nüfus artışı, toprak artışından daha hızlı bir sürede gerçekleşeceğinden, toprağın emek arzının verimliliğinde düşüş yaşanacak ve azalan verimler yasası geçerli olacaktır. Ricardo'nun analizindeki son gelir grubunu ise sermayedarlar oluşturmaktadır. Kapitalist kesimi temsil eden sermayedarların gelirden aldıkları pay ise kardır. Ricardo'ya göre büyüme için sermaye birikimi ve yüksek kar oranı oldukça önemlidir. Serbest piyasa,

sermayedarları karın en yüksek olduğu alana yönlendireceği için kar oranı yüksek olan mallarda üretim artacak ve büyüme gerçekleşecektir (Guma, 2015, s. 20-21).

Ricardo, Adam Smith'in Mutlak Üstünlük Teorisini incelerken, tespit etmiş olduğu noksanlıklar neticesinde iktisat literatürüne Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisini kazandırmıştır. Smith'in teorisine göre X ülkesi A ürününü Y ülkesinden daha az maliyetle üretiyorken; Y ülkesi B ürününü X ülkesine oranla daha az maliyetle üretmektedir. Bu durumda X ve Y ülkeleri, üretiminde birbirlerine karşı dezavantajlı oldukları ürünleri karşılıklı olarak ithal etmeli ve zenginleşmeyi sağlamalıdır. Ricardo ise X ülkesinin hem A hem de B ürününde Y ülkesine üstünlük kurduğu durumda ne olacağını sorgulayarak olaya yeni bir boyut kazandırmıştır. Böyle bir durum neticesinde Y ülkesi hiçbir kazanç sağlayamamakta ve Smith'in teorisi boşa düşmektedir. Ricardo'nun önerisi; X ülkesi fırsat maliyeti analizi yaparak her iki üründen hangisini daha az maliyet ile üretiyorsa o alanda uzmanlaşmalı ve diğer ürünü ithal etmelidir. Y ülkesi ise dezavantajlı olduğu iki üründen hangisini daha ucuza üretiyor ise o ürüne yoğunlaşmalı ve diğer ürünü ithal etmelidir. Ricardo'nun Karşılaştırmalı Üstünlük Teorisi adını verdiği bu teoride her iki ülkede kazançlı çıkmaktadır (Topuz ve Coşkun, 2018, s. 674-675).

1.8.2.6. Robert Malthus ve Ekonomik Büyüme

İngiltere'de 17.yy.ın sonlarına gelindiğinde sanayileşmenin de etkisiyle kitle üretim gereğinden fazla gerçekleşmiş ve bunun sonucunda emek talebi azalarak ücretlerde düşüş meydana gelmiştir. Bu dönemde, hem nüfus artışında patlama yaşanmış hem de işsizlik ise had safhaya ulaşmıştır. Ekonomide tüm bunlar yaşanırken Malthus, 'Nüfus Artışı Hakkında Araştırma' isimli kitabını yayınlamıştır. Malthus'a göre nüfus; 1,2,4,8...64 şeklinde geometrik bir artış gerçekleştirirken gıda ürünlerinin üretimi ise 1,2,3,4... şeklinde aritmetik olarak artmaktadır. Malthus'un Azalan Verimler Yasası ile açıkladığı bu durumda; toprak arzında herhangi bir değişme meydana gelmemesine karşın nüfus sürekli olarak artış göstermektedir. Malthus'a göre nüfus ve üretim artışı arasındaki dengesizlik hali uzun süre devam edecek olursa; gelecekte savaş, açlık ve gıda krizine yol açacaktır (Güneş, 2009, s. 134). Malthus yayınladığı kitapta, Amerika'da yaşanan nüfus artışını baz alarak yapmış olduğu değerlendirmede, nüfus artışının kontrol edilmediği

takdirde nüfusun her çeyrek asırda bir kat artacağını tespit etmiştir (Malthus, 1798, s. 6-7).

Malthus, nüfus artışı ile ilgili ortaya koymuş olduğu teoriyi ücretler seviyesinde yaşanan değişimler ile de ilişkilendirmiştir. Buna göre, nüfus artışının kontrol edilmediği bir süreçte, emek arzında da bir artış gerçekleşecektir. Emeğin ucuzlaması, ücretleri asgari geçim düzeyinin altına düşürerek fakirlik, sefalet, ve ölümü de beraberinde getirecektir. Kötü yaşam koşulları ve ölümler, nüfusun azalmasına ve ücretlerin tekrardan yükselmesine yol açacaktır (Türlüoğlu, 2019, s. 33).

1.8.2.7. Karl Marx ve Ekonomik Büyüme

Marx'a göre üretilen bir ürünün değerini o ürün için verilen emek belirlemektedir ve emek ekonomik büyümenin temel unsurudur. Emek sonucunda ortaya çıkan ürün ise sermayedir. Marx, ekonomik büyümenin gerçekleşmesi için üretim araçlarının kamunun tekelinde olması gerektiğine inanmaktadır. Marx'a göre, bunun gerçekleşmesi için kapitalizmin yerine sosyalizm benimsenmelidir (Daşdemir, 2008, s. 77).

Marx, ortaya koymuş olduğu emek-değer teorisini Ricardo'dan esinlemiştir. Marx'ın emek-değer teorisine göre; bir ürünün değeri, o ürün için sarfedilen emek ve zaman ile paraleldir. Harcanılan emek-zaman ise işçinin temel gereksinimlerini karşılaması ve yeni bir üretim gerçekleştirmeye hazır hale gelmesi için gerekli olan emeğin değer ölçüsü olarak kabul edilir. Üretilen ürünlerin pazar değeri ise üretimde harcanan emek miktarı ile ölçülmektedir. Marx'a göre, patronlar işçilerin emeklerinin karşılığını vermezler. Asgari düzeyde verilen ücretler işçinin sömürülmesine, patronların ise kar etmesine yol açmaktadır (Hiç, 1975, s. 36-37).

Marx'ın ortaya koymuş olduğu bir diğer teori ise artık-değer teorisidir. Marx artık-değer teorisini, emek-değer teorisinin üzerine inşa etmiş ve ikisini birleştirmiştir. Marx, emek-değer teorisinde ürünün değerini emek üzerinden belirlediği için kar ve faizi artık-değer olarak kabul etmiştir. Yani, işçi kesiminin ortaya koyduğu emek, üretilen ürünün değerini karşılıyorken kapitalist patronların ve toprak sahiplerinin ürün ve toprak üzerinden elde etmiş oldukları kar ve faiz getirileri artık-değer olarak kabul edilir. Dolayısıyla işçi kesiminin ortaya koymuş olduğu emek, patronlar ve toprak sahipleri tarafından sömürülmektedir (Skausen, 2014, s. 165).

Marksist büyümede, ekonominin büyümesini sağlayan en önemli faktör sermaye birikimidir. Bu birikiminin artması ise işçi emeği üzerinden kazanılan artık-değerin sermayeye dönüşümüyle mümkündür. Artık-değeri elde etmenin yolu sermaye iken sermayenin artması da artık-değerde meydana gelen artışla sağlanmaktadır. Artık-değeri belirleyen faktörler ise sömürünün boyutu ve emek arzının miktarıdır. Marx’a göre emek hem ekonomik büyümenin gerçekleşmesi hem de üretilen ürünlerin değerlerinin belirlenmesini sağladığı için oldukça önemlidir. Sömürünün boyutu ise işçi ücretlerinin düşürülmesine, çalışma saatlerinin arttırılmasına ve emeğin verimliliğine bağlıdır (Çetin, 2019, s. 14-15).

Sermaye birikimi sonucunda ise ortaya iki sonuç çıkmaktadır. İlk olarak artan sermaye yoğunluğu kar oranlarını aşağı çekmektedir. İkincisi ise sermayenin giderek tekelleşmesi sonucudur. Küçük sermayedarların piyasadan çekilmesi, sermayeyi elinde bulunduran kişi sayısının azalması, emek arzının artmasına yol açmaktadır. Marx’ın bu teorisine pek çok eleştiri getirilmiştir. Marx’ın ortaya koymuş olduğu; orta sınıfın ve küçük işletmelerin zamanla işçi sınıfına evrileceği teorisi günümüzde geçerliliğini yitirmiştir. (Aksu, 2018, s. 54-55).

1.8.2.8. Joseph Schumpeter’in İktisadi Büyüme Modeli

Schumpeter, iktisadi büyümeyi etkileyen faktörleri emek ve sermayeden ziyade teknoloji ve teknik bilginin gelişimi ile ilişkilendirmiştir. Toplumların ilerleme kaydetmesi ve konjonktürel gelişmelerin yorumlanmasında teknik bilgi ve yeniliklerden faydalanılmalıdır. Yenilik kavramını farklı kaynak arayışına yönelmek olarak tanımlayan Schumpeter, mevcut gelirden artış sağlayacak olan her türlü değişimi yenilik olarak kabul etmektedir (Özsağır, 2008, s. 6). Schumpeter, 1911’de ele aldığı ‘The Theory of Economic Development’ adlı kitabında beş türlü yenilikten söz etmiştir (Schumpeter, 1911, s. 66).

- Tüketicinin daha öncesinde görmediği yeni bir ürünün tanıtılması ya da mevcut ürünün kalitesinin arttırılması
- Daha önce deneyimlenmemiş olan bir üretim tekniğinin bulunması
- Farklı piyasa ve pazar alanlarının açılması
- Varolup olmadığına ya da önceliğine bakılmaksızın yeni bir hammadde ve yarı mamül bulunması

- Endüstrinin ele alınarak tekrardan düzenlenmesi

Schumpeter'e göre teknolojik yenilikler, içsel bir yapıdadır ve ekonomik sistem ile bütünleşmiştir. İktisadi büyümenin gerçekleşmesi teknolojik yenilikler ile mümkündür. Girişimcilerin, karlarını arttırmaları ve rekabet ortamında ayakta kalmaları teknolojiye ve yeniliklere sağladıkları uyum oranında mümkündür. Bunun nedeni, dönemin teknolojisinden faydalanmayan firmaların üretim maliyetlerinin rakiplerine göre daha yüksek olması sebebiyle ticari faaliyetlerini sürdüremeyecek olmasıdır (Altıntaş, 2019, s. 22-23).

Schumpeter'e göre kapitalist bir ekonominin sürdürülebilir olması için piyasanın sürekli olarak eskiyi bozması ve yeni bir denge kurması gerekmektedir. Bunu sağlayacak olanlar ise müteşebbislerdir. Onların sürekli olarak gerçekleştirecekleri yenilik çalışmaları ekonomik büyüme ve kalkınmanın lokomotifleri olacaktır. Yenilik faaliyetlerini başarıyla sürdürebilen girişimciler piyasada geçici olarak tekelleşmeyi sağlarlar. Schumpeter bu durumu 'yaratıcı yıkım' olarak ifade etmiştir. Buna göre yaratıcı yıkım, mevcut ürünlerin geliştirilmesi ve yeni ürünlerin üretilmesi sürecinde teknolojiye faydalanan ve kendini sürekli olarak yenileyen firmaların, bunu başaramamış ve rekabet edecek düzeyde olmayan firmaları yok etme sürecidir. Bu döngünün sürekli olarak devam etmesi; teknolojinin, üretim faaliyetlerinin her aşamasında hakim unsur haline gelmesini ve ekonomide büyümeyi sağlamaktadır (Kitapçı, 2019, s. 57).

1.8.2.9. Keynes ve Ekonomik Büyüme

1929'da yaşanan büyük buhran küresel ölçekte bir etki göstererek tüm dünyada işsizlik ve büyük bir depresyonla sonuçlanmıştır. Bu krizin ardından Keynes sahneye çıkmış ve klasik liberal politikaları şiddetli bir şekilde eleştirmiştir. John Mark Keynes, en ünlü eseri olan 'İstihdam, Faiz ve Paranın Genel Kuramı' isimli kitapta 1929 krizinin çözümüne ilişkin politikalar sunarken klasiklerin varsayımlarının eksikliklerini ve yanlışlarını ortaya koymuştur (Altıok, 2009, s. 78).

Keynes, klasiklerin ortaya koymuş olduğu serbest piyasa ekonomisi ile ilgili olarak üç konuda eleştiri getirmiştir:

- Ekonomik yaşamda tam istihdam esas durumdur.
- Piyasada doğal bir düzen vardır ve ekonomi kendiliğinden dengededir.

- Paranın mübadele aracı olması haricinde herhangi bir işlevi bulunmamaktadır.

Keynes, klasik anlayışın varsayımlarının 1929 Krizinde gerçekliğini yitirdiğini söyleyerek yeni politikalar geliştirmiştir. Klasikler, ekonomide tam istihdamın geçerli olduğunu savunmaktadır. Yani bir ekonomide işsizliğin sürekli olarak var olamayacağı grşş benimsenmiştir. Keynes ise bunun tersini söyleyerek ekonomide eksik istihdam durumunun geçerli olabileceğini savunmaktadır. Keynes, ekonomide piyasayı düzenleyecek doğal bir düzen olmadığını, devletin ekonomiye müdahil olması gerektiğini ve paranın yalnızca mübadele aracı olmasından ziyade önemli bir ekonomik politika aracı olduğunu savunmaktadır (Tomanbay, 2017, s. 11-12).

Keynes, ekonomik büyümeden ziyade durgunlukla nasıl mücadele edilmesi gerektiği konusunu ele almaktadır. Ekonominin canlanması için para ve maliye politikası araçları kullanılmalıdır. Fakat, Keynes'e göre maliye politikası araçları durgunlukla mücadelede daha etkindir. Durgunlukla mücadelede diğer önemli bir faktör ise faktör talebin arttırılmasıdır. Talep miktarında yaşanan artış ise gelirden daha fazla bir artışa yol açacaktır. Keynes bu durumu çarpan etkisi ile açıklamaktadır. Buna göre çarpan katsayısı ile talepte yaşanan artış miktarının çarpılması sonucunda gelirden gerçekleşecek olan artış miktarı bulunmaktadır. Çarpan katsayısı ise tüketimdeki değişimin (ΔC), retimdeki değişime (ΔY) oranlanması ile bulunmaktadır (Bilen, 2010, s. 12).

Keynes, doğrudan ekonomik büyümeyi esas alan bir model ortaya koymamıştır. Fakat daha sonraki yıllarda geliştirilecek olan Harrod ve Domar büyüme modelinin ilham kaynağı olmuş ve altyapısını hazırlamıştır (etin, 2019, s. 18).

1.8.3. Modern İktisadi Büyüme Teorileri

Harrod ve Domar'ın yapmış olduğu çalışmalar modern iktisadi büyümenin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Bu ikilinin teorileri benzerliklerinden dolayı Harrod-Domar modeli olarak anılmıştır. Daha sonraki süreçte modern iktisadi büyüme teorileri Neo-klasik ve İçsel büyüme teorileri olmak üzere iki başlıkta incelenmiştir (Altıntaş, 2019, s. 24).

1.8.3.1. Harrod-Domar Ekonomik Büyüme Modeli

Harrod ve Domar; çalışmalarını farklı yer ve zamanda gerçekleştirmiş olsalar da ortaya koymuş oldukları çalışmaların pek çok yönden benzerlik göstermesi sebebiyle literatürde Harrod-Domar modeli olarak yer almıştır (Kaynak, 2009, s. 66).

Harrod ve Domar; Keynes'in ortaya koyduğu makro-ekonomik politikaları daha kapsamlı bir perspektiften ele alarak teorisinin gelişmesini sağlamışlardır. Bilindiği üzere Keynes ekonomik büyümeyi direkt olarak ele almaktan ziyade durgun olan piyasanın işleyişinin canlandırılması üzerinde durmuştur. Keynes, ekonomide eksik istihdan koşullarının geçerli olduğunu ve istihdamı arttırmak için ise yatırımların artırılması gerektiğini savunmuştur. Keynes, yatırımların toplam talep üzerindeki etkisini incelerken sermayenin talep üzerindeki etkisini ihmal etmiştir. Bu kapsamda Keynes'in ortaya koymuş olduğu ekonomik model kısa dönemli ve statik bir analiz olarak kabul görmüştür (Yılmaz, 2005, s. 65-66). Harrod ve Domar tasarlamış oldukları modele, Keynes'in göz ardı ettiği sermaye birikiminin yatırımlar üzerindeki etkisini dahil etmişlerdir. Buna göre yatırımların ekonomi üzerinde iki büyük işlevi bulunmaktadır. İlk olarak Keynes'in ortaya koymuş olduğu çarpan etkisi sayesinde yatırımların gelir üzerindeki arttırıcı etkisidir. Buna göre piyasada gerçekleştirilen yatırım miktarının üzerinde bir toplam talep oluşması gelir arttırıcı bir etki oluşturmaktadır. Yatırımların ikinci etkisi ise piyasada oluşan arz ve üretim kapasitesi ile ilgilidir. Yatırımlar aracılığıyla sermaye stoku miktarı üzerinde gerçekleştirilen artışlar üretim kapasitesini arttırarak üretimi dinamik bir hale getirmektedir (Alper, 2019, s. 206).

Harrod ve Domar'ın ortaya koymuş oldukları büyüme teorisi büyük ölçüde benzerlik gösterse de içerisinde bazı farklılıklar barındırmaktadır. Harrod, eksik istihdan dengesini baz alarak tam istihama ulaşmayı hedeflerken, Domar ise tam istihdam dengesi üzerinden iktisadi bir büyümeyi hedeflemiştir. Bu ikilinin ortak varsayımları aşağıda özetlenmiştir (Akyüz, 2018, s. 13).

- Teknolojinin gelişim hızı statik olarak kabul edilmektedir.
- Kamu kesiminin ekonomik faaliyetlerde bulunmadığı ve ekonominin dışa kapalı olduğu varsayımı hakimdir.
- Ekonomi tam istihdam düzeyindedir.

- Sermaye oranı sabit olarak kabul edilmekte ve ekonomik büyüme tasarruf miktarına bağlı olarak değişmektedir .
- Marjinal tasarruf ve ortalama tasarruf eğilimleri birbirine denktir.

Harrod ve Domar'ın ortaya koymuş olduğu modele göre; gerekli, gerçekleşen ve doğal olmak üzere üç farklı büyüme hızı mevcuttur (Kaya, 2021, s. 13).

Gerekli büyüme hızı; planlanan tasarruf ve plalanan yatırımların eşitlenmesi sonucunda piyasada ürün fazlalığının oluşmadığı bir durumda gerçekleşen büyüme hızını ifade etmektedir. Gerekli büyüme hızının formülü ise aşağıdaki gibidir (Kaya, 2021, s. 14).

$$G_w = s / g$$

Gerekli büyüme hızının verildiği denklemde, marjinal tasarruf (s) ile gösterilirken (g) ise hızlandırıcı katsayısını ifade etmektedir.

Gerçekleşen büyüme hızı; bir ekonomide dönem sonunda gerçekleşmiş olan büyüme hızını ifade etmektedir. Denklem üzerindeki gösterimi ise aşağıda gösterilmiştir (Kaya, 2021, s. 14).

$$G_a = S / g$$

(G_a) fiili büyüme hızını, (S) dönem sonunda gerçekleşen tasarrufları ve (g) ise hızlandırıcı katsayısını göstermektedir.

Doğal büyüme hızı ise bir ekonominin uzun dönemde gerçekleştirebileceği maksimum büyüme hızını ifade etmektedir. Doğal büyüme hızı, tam istihdam durumunu ifade etmektedir. Matematiksel olarak gösterim ise aşağıdaki gibidir (Kaya, 2021, s. 14).

$$G_n = n + t$$

Doğal büyüme hızı (G_n), nüfus artışı (n) ve teknolojik gelişmelerin (t) toplamından oluşmaktadır.

Harrod, gerçekleşen büyüme ve gerekli büyüme hızının birbirlerine karşı durumlarını karşılaştırarak o. Bunlardan birincisi tasarrufların nihai yatırımlara denk olduğu G_a= G_w durumudur. Bu noktada gerçekleşen ve gerekli büyüme hızları birbirine denktir. Piyasada herhangi bir ihtiyaç fazlası ürün bulunmamaktadır ve dengeli bir büyüme gerçekleşmektedir. İkinci durum ise G_a > G_w yani fiili büyüme hızının gerekli büyüme hızından daha fazla olduğu enflasyonist bir süreçtir. Bu süreçte gelir düzeyinin artışı

göstermesi sonucunda yatırım talebine planlanan tasarrufların karşılık verememesi enflasyonu ve ekonomik dengesizliği beraberinde getirecektir. Enflasyonist süreçte sürekli bir büyüme söz konusudur. Son durum ise fiili büyüme hızının gerekli büyüme hızının altında gerçekleştiği ve ekonomideki durgunluğu ifade eden $G_a < G_w$ durumudur. Durgunluk sürecinde ise tasarrufların hepsi yatırıma dönüştürememesi ve piyasadaki toplam talep arzdan daha hızlı artması sürecidir. Bunun sonucunda ekonomide oluşacak stok fazlası durgunluğa yol açacaktır. Harrod, $G_a = G_w$ denge durumunda ekonomik istikrarın sağlanacağını öngörmektedir. Bu dengenin bozulması ve tekrar oluşmaması ise literatürde ‘bıçak sırtı’ denge olarak ifade edilmiştir (Ünsür, 2019, s. 18, Kaya E. , 2021, s. 15).

Harrod-Domar modeli pek çok yönden eleştiri almış ve günümüz ile kıyaslandığında geçerliliğini yitirmiştir. En çok eleştiri getirilen nokta ise modelin sermaye/hasıla odaklı olmasıdır. Günümüzdeki bilgi ve teknolojiyi baz alırsak Harrod-Domar modelinde emek ve teknolojik gelişmelerin ihmal edilmesi modelin güncel ekonomik yaşamla bağıntı koparmıştır. Ayrıca, modelin yalnızca gelişmiş ülkelerin iktisadi büyümesini açıklayabilmeside bir diğer noksanlık olarak görülmektedir (Akça, 2014, s. 45).

1.8.3.2. Neoklasik (Solow) Büyüme Teorisi

Solow’un(1956) temellerini attığı ve 1980’li yıllara kadar hüküm sürmüş olan neo-klasik iktisat aşağıda özetlenen bazı varsayımlara dayanmaktadır (Atamtürk, 2007, s. 90).

- Piyasada tam rekabet koşullarının geçerli olduğu, devletin müdahil olmadığı ve dışa kapalı bir ekonomi olduğu varsayılmaktadır.
- Teknoloji ve nüfus artış hızı durağan kabul edilmekte ve modelde dışsal olarak bulunmaktadır.
- Tasarruf oranında gerçekleşen artışlar durağan büyüme hızını etkilememektedir.
- Üretkenlik ile ilgili beşeri sermayede gerçekleşen değişimler dikkate alınmamaktadır.
- Üretim girdilerinden sermaye ve işgücü için azalan verimler yasası ve üretim fonksiyonunda sabit getiri geçerlidir.

Solow (1956), ‘Ekonomik Büyüme Teorisine Bir Katkı’ adlı eserinde Harrod-Domar modelinin ortaya koymuş olduğu, işgücü ve sermayenin sabit varsayılması sonucunda, ‘bıçak sırtı denge’ durumunu reddetmiştir. Solow’a göre işgücü ve sermaye birbirinin ikamesi olarak kullanılabilir. Ekonomideki dengesizlik durumunda ise sermaye

oranında yapılacak değişiklikler ile yeni denge durumları oluşturulabilir (Solow, 1956, s. 65-98).

Solow'un ortaya koymuş olduğu büyüme modelinde Cobb-Douglas üretim fonksiyonunu kullanmaktadır. Modelin Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılarak gösterimi aşığıdaki gibidir (Kaya E. , 2021, s. 17).

$$Y = f(K, L) = K^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

Fonksiyonda yer alan (Y) üretim miktarını, (K) sermayeyi ve (L) işgücünü temsil etmektedir. Formülde gösterilen (α), 0 ile 1 arasında bir sayı olmakla birlikte (α) ve ($1-\alpha$) katsayıları sırasıyla çıktının, sermaye ve işgücüne göre esnekliklerini göstermektedir (Kaya E. , 2021, s. 17).

Solow ortaya koymuş olduğu teoride, nüfus artışı ve teknolojik gelişmelerin iktisadi büyüme üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur. Solow'un modeline göre nüfus artışı ve teknolojik gelişmeler dışsaldır. Yani nüfus artışı ve teknolojik gelişmeden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir ilişki bulunmaktadır (Çetin, 2019, s. 22).

Modelde, beşeri sermaye verimliliği dikkate alınmazken kamu ekonomi politikaları ile ekonomik büyüme üzerinde bir bağlantı kurulamamıştır. Neo-klasikler, kişi başına düşen sermaye ile kişi başına üretimin aynı oranda artış gösterdiğini ve dengeli bir büyümenin gerçekleştiğini savunmaktadır. Oluşan dengede kişi başı gelir ve tüketimdeki artış teknolojiye yaşanan gelişme hızına eşit hale gelmektedir. Yani, dışsal varsayılan teknolojik gelişme kişi başına düşen gelirde artış sağlayan tek etkidir. Ayrıca denge durumunda oluşan iktisadi büyüme hızı tasarruf oranında gerçekleşen değişimlerden etkilenmemektedir (Bilen, 2010, s. 19).

Neo-klasik iktisatçılar gelişmeyi sürdüren ve gelişimini tamamlamış olan ülkelerin büyüme ile ilişkisini 'Yakınsama hipotezi' ile açıklamıştır. Neo-klasikler, teknolojinin varlığını tüm ülkelerde aynı düzeyde ve sabit olarak kabul etmektedir. Bu varsayım doğrultusunda uzun dönemde gelişmekte olan ülkeler ve gelişmiş ülkelerin büyüme oranlarının birbirlerine denk olacağı hesaplanmıştır (Altıntaş, 2019, s. 28). Kısaca gelişmekte olan ülkelerde emek gücü yoğun iken sermaye yoğunlu ise daha düşük bir seviyededir. Gelişmiş ülkelerde ise tam tersi bir durum söz konusudur. Sermayenin azalan verimliliği sayesinde sermaye oranı nispeten düşük ülkelerde yaşanan sermaye artışı daha büyük bir iktisadi büyüme sağlamaktadır. Bu sebeptendir ki; kişi başına düşen sermaye

miktarı düşük olan ülkeler, gelişmiş ülkelerden sağlanan sermaye akışı sayesinde uzun dönemde gelişmiş ülkeleri iktisadi açıdan yakalamış olacaktırlar. Bu durum iktisadi literatürde ‘yakınsama hipotezi’ olarak adlandırılmaktadır (Tüzemen, 2015, s. 1).

Solow, ekonomik büyümenin işgücü ve sermaye artışı ile açıklanamayan kısmını teknoloji ile bağdaştırarak bu alanda yaşanan gelişmeler ile açıklamaya çalışmıştır. Bu durum iktisadi literatüre ‘Solow Artığı’ olarak geçmiştir. Neo-klasik model, iktisadi büyümenin gerçekleşmesi için teknolojik gelişmelerin gerekli olduğunu savunsada teknolojinin nasıl geliştirileceği konusunda ortaya bir çalışma koyamamıştır (Erdoğan ve Canbay, 2016, s. 35).

1.8.4. İçsel Büyüme Teorileri

İçsel büyüme teorileri, Solow’un ortaya koymuş olduğu neo-klasik iktisadi büyüme teorisine tepki olarak ortaya çıkmıştır. Neo-klasik büyüme teorisinin teknolojinin nasıl geliştiğini açıklayamaması ve aynı tasarruf oranına sahip ülkelerin uzun dönemde birbirine eşitleneceği (Yakınsama hipotezi) gibi varsayımlarının gerçek hayatta bir karşılık bulamaması içsel büyüme teorilerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Ak ve Yardımcıoğlu, 2012, s. 336).

İçsel büyüme modelleri iki gruba ayrılmaktadır. Birincisi; beşeri sermaye, uygulamalı öğrenme ve kamu harcamaları gibi dolaylı faaliyetler sonucunda teknolojinin kendiliğinden geliştiği rekabetçi piyasaya dayalı modellerdir. İkinci grup ise teknolojik gelişmenin sağlanması için ayrıca bir sektör oluşturarak buradaki faaliyetleri doğrudan destekleyen ve rekabetçi olmayan piyasalara dayalı modellerdir (Yardımcı, 2006, s. 101-102).

1.8.4.1. Rebelo’nun AK Modeli

Rebelo’nun (1991) geliştirdiği ve içsel büyüme modelleri içerisinde yer alan AK model, neo-klasik modelde varolan sermayenin azalan marjinal verimliliği varsayımını ortadan kaldırarak teknolojik gelişmenin dışsal olarak gerçekleştirmediği durumlarda bile uzun dönemde kişi başı gelir artışının sağlanabileceğini göstermiştir. Beşeri sermaye modeli olarak da bilinen AK modeli, Romer (1986) ve Lucas (1988) tarafında kabul edilmiştir (Ay ve Yardımcı, 2008, s. 42).

Rebelo'nun ortaya koymuş olduğu içsel büyüme modeli, iki sektörlü beşeri sermaye oluşumuna dayanmaktadır. Rebelo, AK modelde, vergi politikalarında gerçekleşen değişimlerin iktisadi büyüme ve teknolojik gelişim üzerinde oluşturduğu etkilere odaklanmıştır. Rebelo, devletin uyguladığı vergi politikaları vasıtasıyla sermaye birikiminin gerçekleşmesini sağlayabileceğini iddia etmektedir. (Altıntaş, 2019, s. 30). Tam tersi bir durum ise gelir vergisinde yaşanan bir artışın , özel sektörün sermaye birikiminde azalmaya yol açarak yatırım imkanlarını kapatmakta ve ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir. Ak modelinde vergilerin değişken olarak seçilmesinin sebebi ise ülkeden ülkeye farklı uygulama olanakları sunmasıdır (Taşar, 2015, s. 6). Rebelo'nun ortaya koymuş olduğu modelde teknolojik gelişmede ölçeğe göre sabit getiri geçerlidir ve böylelikle yatırımlar arttıkça ekonomik büyümenin de artacağı varsayılmaktadır (Gülen, 2018, s. 42).

AK modeli, dışsal olarak teknolojik gelişmenin olmadığı durumlarda aşağıdaki gibi formülize edilmektedir (Kaya E. , 2021, s. 23).

$$Y=AK$$

Yukarıdaki AK model formülünde (Y) toplam ürün miktarını, (A) teknoloji seviyesini gösteren pozitif bir sabiti, (K) ise sermayeyi temsil etmektedir. (K) ile hem fiziksel hem de beşeri sermaye kastedilmektedir. Yukarıdaki formüle göre sermaye ile ekonominin ortaya koyduğu çıktı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Kaya E. , 2021, s. 23).

AK modelinde yakınsama hipotezi reddedilmektedir. Rebelo'ya göre iktisadi büyümeyi belirleyen unsur tasarruflardır. Neo-klasiklere göre tasarruf oranlarındaki değişimler durağan büyüme hızını etkilemezken AK modelinde tasarruf oranları ile ekonomik büyüme arasında doğru bir orantı bulunmaktadır. Neo-klasiklere göre sermaye oranındaki değişimler, azalan verimler sebebiyle yakınsama hipotezini doğurmaktadır. AK modelinde ise ölçeğe göre sabit getiri olduğu kabul edildiğinden tüm ekonomilerin mevcut durumları dikkate alınmaksızın aynı oranda büyüme gerçekleştireceği varsayılmaktadır (Yardımcı, 2006, s. 52).

Üretim fonksiyonun sermayeye göre azalan getiriye sahip olmaması AK modelin hem neo-klasiklerden farkını hem de en önemli özelliğini ortaya koymaktadır (Ünsür, 2019, s. 26).

1.8.4.2. Lucas'ın Beşeri Sermaye Modeli

İçsel büyüme teorisinin geliştirilmesi için çalışmalar yapan isimlerden birisi olan Lucas (1988), teknolojik gelişme ve beşeri sermayenin ekonomik büyüme ile ilişkisini incelemiştir. Lucas, yapmış olduğu çalışmada beşeri sermayenin rolüne vurgu yaparak ekonomik büyümenin ana unsuru olduğunu belirtmiştir (Lucas, 1988, s. 5-6).

Lucas, beşeri sermaye modelini inşa ederken Solow'un modelini baz almış olsa da neo-klasikleri iki konuda eleştirmiştir. İlk olarak, Solow'un ortaya koyduğu modelin ülkeler arasındaki iktisadi farkları izah etmekte yetersiz kalmasıdır. İkincisi ise; neo-klasiklere göre ülkeler arasındaki ticaretin emek-sermaye oranlarında ve ürün fiyatlarındaki farkın ortadan kalkacağı varsayımdır. Lucas, neo-klasikleri eleştirdiği noktaları açıklamak amacıyla beşeri sermayeyi modeline eklemiştir (Masatçı, 2004, s. 36-37). Lucas'ın ortaya koyduğu modelin varsayımları aşağıda sıralanmıştır (Altıntaş, 2019, s. 34):

- Nüfus, modelde dışsal olarak kabul edilmektedir.
- Piyasada tam rekabet piyasasının kuralları geçerlidir ve ekonomi dışı kapalıdır.
- Ekonomik meseleler üzerinde karar alıcı olanlar fiyatlar üzerinde rasyonel beklentilere sahiptir.
- Teknoloji, ölçeğe göre sabit getirili olarak kabul edilmektedir.
- Ticari faaliyetlerde para kullanılmaz ve finans piyasaları dikkate alınmamıştır
- Beşeri sermaye ve doğum oranında yaşanan artışlar, getiri seviyesinde artışa yol açacaktır

Kelime anlamı olarak beşeri sermaye, bireyin tüm bilgi ve becerilerinin toplanarak üretim sürecinde kullanılması olarak ifade edilebilir. Bireyin kişisel yeteneklerini geliştirerek kendisini bilgi ve beceriyle donatması iş gücü verimliliğini ve dolaylı olarak beşeri sermayenin verimliliğini arttırmaktadır. Buradan sonuçla beşeri sermayenin gelişmesine yönelik yapılan çalışmalar üretim sürecini hızlandırarak ekonomik büyümenin gerçekleşmesini sağlayacaktır (Rouygarı, 2013, s. 72).

İktisadi literatürde beşeri sermaye ile ilgili olarak farklı tanımlamalar yapılmaktadır. Bazı kaynaklar beşeri sermayeyi işin öğrenilme süreci ve bireyin temel-teknik bilgi birikiminin toplamı olarak tanımlarken, bazı kaynaklar ise beşeri sermayeyi okul, işlik(atölye), aktif deney ve çalışma alanları gibi somut yatırım ve sosyal harcamalar olarak tanımlamaktadır. Lucas' ın yapmış olduğu tanımlamada ise beşeri sermaye, teknolojik gelişmeyi nihai bir sonuca erdiren alternatif bir değişken konumundadır. Lucas'ın modelinde, çalışanların genel bilgi ve eğitim seviyesi beşeri sermayeyi temsil etmektedir (Birinci, 2015, s. 31).

Lucas, beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini formüle ederken Solow'un denkleminde yararlanmıştır. Modelin matematiksel gösterimi aşağıda verilmiştir (Yazıcı, 2019, s. 37).

$$Y=F(K, Lh)$$

Denklemden; (Y) üretim miktarını, (K) sermayeyi ve (L) işgücünü temsil etmektedir. Solow' un denkleminde farklı olarak, teknolojiyi temsil eden (A) yerine beşeri sermaye (h) kullanılmıştır (Yazıcı, 2019, s. 37).

Lucas'ın modeline göre, kişiler zamanının u kadarını çalışmaya ayırırken artı kalan kısım (1-u) ise bilgi birikimini arttırmaya yani beşeri sermayeye ayırmaktadır. Böyle bir durumda birey, bilgi ve becerisini geliştirmek amacıyla okula yönelebileceği gibi tüm zamanını çalışma (üretim) kısmında da geçirebilir (u=1). Bu durumun matematiksel gösterimi aşağıdaki gibidir (Yazıcı, 2019, s. 37);

$$\Delta h = \theta h(1-u)$$

Formülde (Δh) bilgi düzeyindeki değişimi temsil ederken, (θ) ise öğrenme etkinliğini ifade etmektedir. (Yazıcı, 2019, s. 37);

$$\Delta h/h = \theta h(1-u)$$

Yukarıdaki formül ise bilginin büyüme hızını vermektedir. Formülden de anlaşılacağı üzere öğrenmeye ayrılan zaman ve etkinlik ile bilginin büyüme hızı arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Sonuç olarak beşeri sermaye, bilginin büyüme hızına bağlı olarak değişecektir ($H=uhl$) (Yazıcı, 2019, s. 37).

Lucas yapmış olduğu çalışmalar neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşmıştır (Akça, 2014, s. 64):

- İktisadi açıdan kötü durumda olan bir ülke ayrıca dışa kapalı bir ekonomiye de sahipse, gelişmiş bir ülke düzeyinde ekonomik büyüme sağlasa dahi, içinde bulunduğu yoksulluktan kurtulamaz. Bu durumda ekonomide dışa açıklık uluslararası düzeyde gelir dağılımının değişmesinde önemli bir etkidir.
- Sermaye dolaşımında kısıtlamaların kalkmasına ek olarak emek faktöründe de ülkeler arası mobilite sağlanmalıdır. Mobilite sağlandıktan sonra ise emeğin verimliliğini arttıran beşeri sermayeyi etkileyen faktörlerin dışsal olup olmadığına dikkat edilmelidir. Sonuç olarak beşeri sermayenin arttırılması aynı zamanda ülkelerin emek verimliliği ve üretkenliğinde de artışa yol açmaktadır.
- Son olarak ise beşeri sermayenin göç üzerindeki etkisidir. Beşeri sermayenin yüksek olduğu ülkelerde ücretler genel seviyesi de yüksektir. Bunun neticesi ise yoksul ülkelerdeki nitelikli iş gücünün gelişmiş ülkelere göç etmesi sorununu ortaya çıkarmaktadır. Bu sebeple, ülkeler dışarıya göçü engellemek istiyorlarsa beşeri sermayeye yatırım yapmalıdır(Akça, 2014, s. 64).

1.8.4.3. Barro'nun Kamusal Modeli

İçsel büyüme modelleri arasında, kamusal politikalar ve ekonomik büyüme ilişkisini inceleyen ilk çalışma Robert J. Barro (1990) tarafından gerçekleştirilmiştir. Barro (1990), ölçeğe göre sabit getirili ve kapalı bir ekonomi üzerine kurmuş olduğu içsel büyüme modeline kamusal harcamaları da dahil etmiştir (Barro, 1990, s. 104).

Barro'nun modeline göre ekonomik büyümenin gerçekleşmesi için devletin önemli roller üstlenmesi gerekmektedir. Barro'nun modelinde, kamunun ekonomi içerisindeki payından ziyade hangi alanlarda yatırımlar yaptığı önemlidir. Buna göre, devlet tarafından verimli alanlara gerçekleştirilen harcamalar büyümeye pozitif katkı sağlarken, ekonomi içerisinde kamunun payının görece artması ise iktisadi etkinliği azaltarak büyümeyi negatif bir şekilde etkilemektedir (Renelt, 1991, s. 10).

Barro, kaynağını vergilerin oluşturduğu kamu harcamalarının üretimde ve toplumunda oluşturduğu fayda düzeyi üzerine incelemeler yapmıştır. Barro, kurmuş olduğu modelde kolaylık sağlamak amacıyla dışa kapalı bir ekonomi modeli seçmiştir. Bu sayede milli hasılanın, tüketim ve yatırım arasında dağılımı sağlanmıştır. Ayrıca modelde, denk bütçe oluşturmak amacıyla, tek gelir kaynağı olarak vergiler, tek giderin ise kamusal mal ve hizmet arzı olduğu kabul edilmektedir (Ünsür, 2019, s. 30).

Barro'nun Cobb-Douglas fonksiyonu kullanarak açıkladığı modelinin matematiksel gösterimi aşağıda verilmiştir (Aydın, 2015, s. 31).

$$Y = f(k, g) = Ak^{1-a}ga$$

Fonksiyonda (y) kişi başına düşen üretimi, (k) kişi başına düşen sermayeyi, (g) ise kişi başına düşen kamu harcamaları temsil etmektedir.(Aydın, 2015, s. 31). Kamu harcamalarının (g) oluşturduğu tamamlayıcı mal ve hizmetler piyasada bir dışsallık oluşturmaktadır. Elde edilen gelir vergisi, kamu harcamalarını finanse ederek bütçeyi dengelemektedir. Özel sektörün yapmış olduğu yatırımlar, dolaylı olarak vergi gelirlerini artırırken, denk bütçe hedefi gereğince kamu yatırımlarında da artış sağlanmaktadır. Dolayısıyla özel yatırımlar, ekonominin gelişmesinde iki önemli işlev üstlenmektedir (Akça, 2014, s. 65).

Barro'nun modelinde devlet, özel sektörün girişimde bulunmadığı alanları teşvikler vasıtasıyla cazip hale getirerek ekonomik büyümeyi sağlamalıdır. Modelde, beşeri sermaye ve teknolojinin ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu varsayılmaktadır. Vergi indirimi ve sübvansiyonlar ile beşeri sermayede birikim sağlayarak teknolojik gelişim hedeflenmektedir (Çetin, 2019, s. 36).

Barro, devlet yönetiminde yer alanların niyetlerinin ekonomik büyüme üzerinde büyük bir etken olduğunu savunmaktadır. Rasyonel kararlar alan, seçmen refahı odaklı ve iyi niyetli bir hükümetin ekonomik büyüme ve kalkınma üzerinde olumlu etkisi olurken, rant gruplarının oluşturduğu, seçim odaklı olan ve popülist siyasi politikalar izleyen bir yönetim anlayışı ise büyüme üzerinde olumsuz bir etki oluşturacaktır (Şen, 2007, s. 40).

1.8.4.4. Arrow'un Yaparak Öğrenme Modeli

Arrow (1962), öğrenmenin deneyimler sonucunda ortaya çıktığını ifade etmiştir. Arrow'a göre öğrenme işlemi yalnızca ortaya çıkan problemlerin çözümünde ve faaliyet esnasında gerçekleştirilebilir. Ayrıca öğrenilen becerilerin sürekli olarak tekrarlanması ise gösterilen perfonmans üzerinde olumlu etki oluşturmaktadır (Arrow, 1962, s. 155-156).

Arrow, 'yaparak öğrenme' kavramına Solow yaklaşımı çerçevesinde teknolojik gelişmeleri de katarak modeli içselleştirmeye çalışmıştır. Arrow'un modelinde, yatırımların sonucunda oluşan dışsallıklar teknolojik gelişmeyi doğurmaktadır (Kıraçlar, 2005, s. 82). Modelde, yüksek verimin kaynağı olarak yaparak öğrenme bulunmaktadır.

Uzun dönemde, işçilerin işi öğrenmesinin sonucu olarak ürün kalitesinde ve üretim hızında yaşanan artışlar ve maliyetlerin düşmesi artan getiriye doğurmaktadır. Arrow'un modelinde, öğrenmenin maliyetsiz olduğu bu yüzden yalnızca yatırım yapılması gerektiği görüşü benimsenmiştir. Firmaların yatırımları ise sermaye stokunu ve ekonomik bilgi ve tecrübeyi arttırmaktadır (Beyazoğlu, s. 6).

Sonraki yıllarda Romer (1986), Arrow'un yaparak öğrenme fikrinden esinlenerek 'bilgi birikim' modelini ortaya çıkarmıştır. Romer, yatırım ve üretim süreçlerinin sonucunda elde edilen teknik bilgiyi yan ürün (spin-off) olarak nitelendirmektedir. Taşınabilir olan teknik bilgi, daha sonraki üretim süreçlerinde kullanılarak hem ürün kalitesinde hem de maliyetlerin düşmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Altıntaş, 2019, s. 32). Bilgi yayılcı bir özellikte olduğu için piyasadaki tüm firmalara pozitif bir dışsallık oluşturmaktadır. Ayrıca teknik bilgi, ilk elde edinildiği süreç sonrasında herhangi bir maliyet oluşturmamaktadır (Ünsür, 2019, s. 28).

1.8.4.5. Romer Modeli

Solow'a tepki olarak ortaya çıkan içsel büyüme teorileri içerisinde yer alan Romer'in (1990) Ar-Ge temeline dayalı modeli Solow'dan farklı olarak teknolojik gelişmeleri dışsal kabul etmemiştir. Romer, Ar-Ge harcamalarının sonucunda elde edilecek yeni bilgi ve teknolojilerin, firmaların kar maksimizasyonu hedefini gerçekleştirerek ekonomik büyümeyi de beraberinde getireceğini belirtmiştir.

Romer, modelini üç temel bileşen üzerine kurmaktadır (Romer, 1990, s. 72).

- Teknolojik gelişme, ekonomik büyümenin ana unsurudur. Teknolojinin gelişmesi, sermaye birikimini teşvik etmektedir. Teknoloji ve sermaye birikimi sonucu ise üretim hızında artış yaşanmaktadır.
- Devletin hibeleri ve piyasa teşvikleri sonucunda birey ve firmaların gerçekleştirdiği bilinçli davranışlar teknolojik yenilikleri getirmektedir. Bu nedenle modelde, teknolojik gelişme içsel olarak kabul edilmiştir.
- Bilginin üretilmesi için katlanılan sabit maliyet haricinde bir maliyet bulunmamaktadır. Üretim sürecinde bilginin defalarca kullanılması herhangi bir fazladan maliyet oluşturmamaktadır

Romer'e göre, ürün farklılaştırma ve serbest piyasa düzeni hem gelir düzeyinde hem de ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etki oluşturmaktadır. Bunun sebebi ise büyüyen piyasaların Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla yatırım yapmasının sonucunda ekonomik büyümenin de sağlanacak olmasıdır. Romer'e göre beşerî sermaye stoku daha büyük olan ekonomilerde şirket ve firmalar daha hızlı bir büyüme gerçekleştirecektir ki bu noktada Solow'un yakınsama hipotezini de eleştirmektedir. Romer bu yaklaşımı ile 20.yy. da gelişmiş ülkelerde gerçekleşen büyüme oranlarını da izah etmektedir (Aykaç ve Çiftçi, 2011, s. 164).

Romer modelinde, herhangi bir firmanın Ar-Ge yatırımları sonucunda elde ettiği bilgi ve ürünlerin sektörün diğer firmalarına da yayılma etkisi gösterilmektedir. Bunun sonucunda ise ekonomik büyüme meydana gelmektedir. Ar-Ge sonrasında edinilen bilginin yayılmasının piyasada oluşturacağı etki, firma özelinde oluşturacağı etkiden çok daha fazladır. Bu açıdan bilgi, kamusal mal olarak nitelendirilebilir. Fakat Romer'e göre, ürün sahiplerinin tasarımları üzerindeki haklarının korunması sebebiyle hem kamusal mal olarak nitelendirilemez hem de kişileri buluşa teşvik etmektedir (Taban ve Şengür, 2014, s. 358).

Romer'e göre ekonomiyi oluşturan üç sektör bulunmaktadır. Bu sektörler:

- **Araştırma (Ar-Ge) Sektörü:** Mevcut sermaye ürünleri ve beceriler kullanılarak yeni fikirler üretilerek patenti alınmaktadır. Üretilen fikirlerin kullanım hakkı ise ara mal üreten firmaya satılmaktadır.
- **Ara Mal Sektörü:** Ara mal sektörü, nihai mallar üreten firmalara yeni ürün ve sermaye mallarını ulaştıran monopolcü firmalardan meydana gelmektedir. Patent hakkını alan ara mal sektöründeki tekelleşen firma, üretim hakkını aldığı bu yeni ürünlerin nihai firmalara satışını gerçekleştirmektedir.
- **Nihai Mal Sektörü:** İlk iki aşamanın sonunda gelinecek noktadır. Emek ve sermayenin bir araya gelmesinin sonucunda saf ürün üreten, tam rekabetçi firmaların oluşturduğu sektördür. Elde edilen gelir, tasarruf edilebilir ya da sermaye olarak kullanılabilir (Tunç ve Dik, 2022, s. 332).

Özet olarak, Romer'in modelinde firmalar Ar-Ge faaliyetleri sonucunda ürettikleri ürünlerden sağladıkları monopolcü kâr ile üstlendikleri Ar-Ge maliyetlerini karşılamaktadır. Elde edilen bilginin kamusal mal niteliğinde olması, bilginin kendisi

değil kullanım hakkı ücretlendirilmektedir. Bu hak, Ar-Ge faaliyetlerinin firmalar tarafından destek görmesini sağlamaktadır. Elde edilen yeni bilgi ve teknikler yayılma etkisi göstererek diğer firmalar tarafından kullanılmakta ve ekonomik büyüme sağlanmaktadır (Gülen, 2018, s. 44).

1.8.4.6. Grossman ve Helpman Modeli

Grossman ve Helpman (1989), teknolojik yeniliklere dayalı ve dışa açık bir içsel büyüme modeli geliştirmiştir. Yazmış oldukları ‘Product Development And International Trade’ isimli makalede ekonomi dünyasını üç faaliyet ile tanımlamışlardır. Grossman ve Helpman’a göre ekonomi; rekabetçi koşullar altında üretilen geleneksel ürünler, ürün çeşitliliğini sağlayan modern sanayi ürünleri ve endüstriyel ürünlerin geliştirilmesini için gerekli olan Ar-Ge faaliyetlerinden oluşmaktadır (Grossman ve Helpman, 1989, s. 1264).

Grossman ve Helpman’ın geliştirdikleri modelde, teknolojik gelişme hem piyasada uygulanan teşvikler hem de bilgi stokuna bağlı olarak gelişmektedir. Bu sebeple ortaya konulan model, en son çıkan ürünün kendisinden öncekileri eski olarak kabul ettiği dikey ürün geliştirme metodunu kullanan içsel bir büyüme modelidir. Modelde ekonomik büyümeyi sağlayan şey, Ar-Ge faaliyetlerinin sonucunda ürün farklılaşmasının ve kalitesinin artmasıdır. Kârını maksimize etmek amacıyla ürün kalitesini arttırmaya çalışan firmaların çokluğu, ekonomik büyüme hızını da arttırmaktadır (Bayraktutan ve Kethudaoğlu, 2017, s. 681).

Bu modelde, dış ticaretin sağladığı imkanlar Ar-Ge açısından hayati bir yer tutmaktadır. Dış ticaret sayesinde gelişen Ar-Ge sektörü, ülkeler arasındaki ticarete karşılaştırmalı üstünlük sağlayarak ekonomik büyümeyi sağlayan ana etken haline gelmektedir. Buna göre, Ar-Ge faaliyetlerini gerçekleştirme imkanı olmayan yoksul ülkelerin ticari sınır ve engellerini kaldırarak dış ticareti serbestleştirmeleri yoluyla teknoloji transferi gerçekleştirmeleri ,gelişen teknolojik bilgi stokuna küresel ölçekte erişim imkanı oluşturmaktadır. Fakat gelişmiş ülkelere yoksul ülkelere teknoloji transferinin gerçekleşmesi yalnızca dış ticaret açıklığına bağlı değildir. Teknoloji transferini gerçekleştiren ülkelerin oluşturdukları imkan ve politikalar, sağladıkları teşvikler ve uluslararası şirketlerin bunlara bakış açısı önemli bir sorun oluşturmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri kapsamında karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olan ülkelerin eldeki imkan ve olanaklarını tüketim harcamaları gibi korumacı politikalara yöneltmesi, bilgi ve teknoloji

üreten sektörlerin gelişmesini engelleyerek uzun dönemde ekonomik büyümeye sekte vermektedir. Bu noktada, üretim sektöründe korumacı bir dış ticaret politikası izlemek, Ar-Ge sektöründeki nitelikli elemanların başka sektörlerle kayması sonucunu doğurarak teknolojik yenilik ve buluşlara sekte vermektedir. Dış ticarete daha cesur ve aktif politikalar izleyen ülkelerde ise durum tam tersi yönünde gelişecektir (Ercan, 2000, s. 133-134).

1.8.4.7. Aghion ve Howitt Modeli

Aghion ve Howitt (1992), Schumpeter'in yaratıcı yıkım modelinin varsayımlarından esinlenerek yeni bir model ortaya koymuşlardır. Ortaya koydukları teoride, Ar-Ge faaliyetleri sonucunda gerçekleşen teknolojik yeniliklerin ekonomi üzerinde etkisini incelemişlerdir. Schumpeter'in yaratıcı yıkımı, ekonomide sürekli olarak değişimin meydana gelmesi ve yeninin eskiyi yok ederek çıktığı meydana gelmesi olarak ifade edilmektedir. Yeni ürünlerin ortaya çıkması, monopol kârları yok ederken bazılarının kazanç sağlamasına bazılarının ise kaybetmesine neden olarak ekonomik büyümeye etki etmektedir (Çetin, 2019, s. 38).

Aghion ve Howitt modelinin varsayımları aşağıda sıralanmıştır (Gülen, 2018, s. 45-46).

- Teknolojik yenilikler, ekonomik büyümenin itici gücüdür ve modelde içsel olarak kabul edilmektedir.
- Firmaların gerçekleştirmiş olduğu Ar-Ge faaliyetleri, teknolojik yenilikleri meydana getirmektedir.
- Ar-Ge sonucunda üretilen ürünün kullanım hakkının alınması, firmaların tekelleri kârı elde etmesini sağlamaktadır. Bu tekelleri kârlar, firmaları Ar-Ge faaliyetleri konusunda teşvik etmektedir.
- Gerçekleştirilen her yenilik, üretilen ara mallara da tesir etmektedir. Bunun sonucunda tüketim mallarının kalitesinde de artış yaşanmaktadır.
- Her yaratıcı yıkımın(yenilik) sonunda, eski ürünlerin tekelleri kârı sona ererken yeni ürünlerin tekelleri piyasası oluşmaktadır.
- Yeniliğin; miktarı, niteliği ve Ar-Ge 'nin verimliliği ekonomik büyümeye etki etmektedir.

Aghion ve Howitt, dikey teknolojik yenilik modelini benimseyerek üretilen ürünlerin kalitesinde kümülatif bir artışın gerçekleşmesini öngörmüşlerdir. Ürünlerin kalitesini arttırmak amacıyla gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri neticesinde mevcut ürünlerde meydana gelen güncellemeler dikey yeniliği gerçekleştirmektedir. Fakat teoride, Ar-Ge faaliyetlerinin neticesinde gerçekleşen yeniliklerin uyum süreci kolay olmamaktadır. Yeni teknolojinin, eskisi ile girdiği yer kapma mücadelesi sonucunda onun yerini alma süreci zaman almaktadır (Erdoğan ve Canbay, 2016, s. 40). Teori, ekonomik büyümenin uzun dönemde yalnızca teknoloji ile mümkün olduğunu savunurken büyüme, yenilik ve Ar-Ge arasında pozitif bir ilişki olduğunu savunmaktadır (Çetin, 2019, s. 39).



BÖLÜM 2: TÜRKİYE VE SEÇİLMİŞ ÜLKELERDE AR-GE FAALİYETLERİ

2.1. Türkiye'nin Ar-Ge Politikaları

Osmanlı Devleti'nde teknolojik ve bilimsel faaliyetlere verilen önem; devletin coğrafi, siyasi ve ekonomik olarak en güçlü olduğu dönem olarak kabul edilen 16.yy.dan itibaren giderek azalmaya başlamıştır. Aynı zaman diliminde Avrupa'da yaşanan yenilikçi hareketleri okumakta ve cevap vermekte zorlanan Osmanlı Devleti yıkılış sürecine kadar dönemin teknolojik ve bilimsel faaliyetlerinin gerisinde kalmıştır (Yücel, 1997, s. 43). Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk döneminde ise süregelen savaşların toplumda oluşturduğu tahribat, eğitim ve ekonomik kalkınma üzerine yoğunlaşmıştır. Bu dönemde sanayileşmeye yönelik olarak adımlar atılmış ve İzmir İktisat Kongresi düzenlenmiştir. Fakat sanayileşmeye yönelik politikalar hem teknoloji eksikliği hem de özel sektörün sermaye yetersizliği sebebiyle istenilen düzeye ulaşamamıştır. İkinci Dünya Savaşı kadar olan süreçte teknoloji ve imalat sanayiinde ilerleme kaydedilememiştir (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015, s. 38-39).

1900'lü yılların ikinci yarısından itibaren Türkiye'de bilim ve teknolojinin gelişmesine yönelik öncül adımlar atılmaya başlanmıştır. 1960 yılında Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) kurulmuştur. DPT, ülkenin gelişmesi ve kalkınması amacıyla 1963 yılında Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planını hazırlamış ve bu doğrultuda günümüzde de bilimsel çalışmaların ve Ar-Ge faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde önemli roller üstlenen TÜBİTAK'ın temelleri atılmıştır. İlerleyen yıllar içerisinde Türkiye'nin Ar-Ge faaliyetleri ve teknolojisine destek olmak amacıyla pek çok araştırma kurum ve kuruluşu ile bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetlerini destekleyen gönüllü vakıflar kurulmuştur (Koçak, 2018, s. 21).

Türkiye'de Ar-Ge'ye yönelik ilk yasal düzenleme 1986 yılında 3239 sayılı Kanun ile gerçekleşmiştir. Bu kanun; vergi mükelleflerinin yıl içerisinde gerçekleştirmiş oldukları Ar-Ge harcamalarını aşmamak üzere ödenmesi gereken gelir ve kurumlar vergisinin yüzde 20'lik kısmının üç yıl süre ile faizsiz olarak ertelenmesine olanak sağlamıştır. 2004 yılında çıkarılan 5228 sayılı Kanun ile bu teşvikten vazgeçilerek Ar-Ge indirimi teşviki uygulamaya koyulmuştur. Türkiye'de Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmek amacıyla

Çıkarılan en kapsamlı yasal düzenlemeler ise 2001 yılında çıkarılan 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri kanunu ile 2008 yılında ıkarılan Araştırma, Geliştirme ve Tasarım Faaliyetlerinin Desteklenmesi hakkındaki 5746 sayılı kanundur. (Tetik, 2022, s. 40).

Aşağıda her iki kanunda yer alan Ar-Ge indirim, istisna, muafiyet ve teşvikleri gösterilmektedir.

2.2. Ar-Ge Teşviki Kapsamında Yapılan Kanuni Düzenlemeler

2.2.1. 4691 Sayılı Kanun

Kanunun ıkarılmasındaki gaye birinci maddesinde açıklanmıştır. Buna göre 4691 sayılı Kanundan beklenen; üretim sektöründe faaliyet gösteren firmalar, araştırma kurum ve kuruluşları ile yüksek ğretim kurumları arasında birlik ve beraberliğı sağlayarak; sanayimizin ülke sınırlarını aşarak uluslararası seviyede rakipleriyle mücadele edebilecek düzeyde, ihracatçı bir politikayı hayata geçirmek maksadıyla teknoloji üretmek, ürün ve üretimde yeni usuller geliştirmek mevcut verimliliğı ve kaliteyi arttırmak, üretimde maliyetleri azaltmak, girişimciliğı teşvik etmek, işletmelerin yeni teknolojiyi uyum içerisinde kullanmasını sağlamak, yüksek teknolojiye sahip olan yabancı yatırımcılar için ülkeyi çekici hale getirerek teknoloji transferi sağlamak, araştırmacı kişilere iş imkanı oluşturmamak ve ülkenin teknolojik altyapısının inşasını sağlamaktır (4691 sayılı Kanun.md.1).

2.2.1.1. Kurumlar ve Gelir Vergisi Teşviki

İlgili faaliyet alanı TGB içerisinde yer alan yönetici şirket ve vergi mükelleflerinin Ar-Ge, yazılım ve tasarım işleri dolayısıyla elde etmiş oldukları kazançlar 31.12.2028 tarihine kadar gelir ve kurumlar vergisinden muaf tutulmuştur (4691 sayılı Kanun, geçici md.2).

İlgili kanun maddesinden anlaşılağı üzere mükellef ve yönetici şirketlerin ilgili bölge dışında gerçekleştirmiş oldukları Ar-Ge, yazılım ve tasarım faaliyetleri sonucunda elde ettikleri gelirler vergi teşvik kapsamı dışında bırakılmıştır. Ayrıca ilgili bölgede gerçekleştirilen fakat Ar-Ge,yazılım ve tasarım haricindeki faaliyetler sonucunda elde edilen gelirlerde teşvik kapsamı dışında bırakılmıştır.

2.2.1.2. Ücretlerde Gelir Vergisi Stopajı

İlgili bölgelerde olmak şartıyla Ar-Ge faaliyetleri içerisinde yer alan destek ve tasarım personelinin çalışması dolayısıyla elde etmiş olduğu ücret üzerinden asgari geçim indirimin mahsup edilmesinden sonra hesaplanan gelir vergisi; muhtasar beyanname üzerinden tahakkuk eden vergiden düşürülerek terkin edilecektir. Kanun maddesi 31.12.2028 tarihine kadar geçerlidir. İlgili hükümden yararlanacak olan destek personeli sayısı, Ar-Ge biriminde çalışan toplam personel sayısının yüzde 10'unu aşamaz. Çalışan personel üst sınırı on beş olan firmalarda ise bu oran yüzde 20 olarak belirlenmiştir (4691 sayılı Kanun, geçici md.2).

2.2.1.3. Teknoloji Geliştirme Bölgelerine Destek Ödemeleri

Teknoloji geliştirme bölgelerinde inşa edilecek olan Ar-Ge ve yönetim binaları, kuluçka merkezleri, atölyeler ve altyapı çalışmaları ile bu alanlarda kullanılacak olan gerekli araç-gereçlerin temin edilmesi için ihtiyaç duyulan maddi kaynak Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından kendisine ayrılan bütçedeki yardım ödeneğiyle sınırlı olmak üzere girişimcilere destek sağlanmaktadır (4691 sayılı Kanun, md.8).

2.2.1.4. Damga Vergisi İstisnası

Bu bölgelerde çalıştırılan Ar-Ge, tasarım ve destek personelinin ücretine ilişkin düzenlenen kağıtlar damga vergisinden muaf tutulmuştur (4691 sayılı Kanun, geçici md.2).

Yönetici şirket, ilgili kanun hükmünü yerine getirmek amacıyla gerçekleştirmiş olduğu işlem ve düzenlediği kağıtlar dolayısıyla ortaya çıkan damga vergisi ve harçlardan muaftır (4691 sayılı Kanun, ek md.2).

2.2.1.5. KDV İstisnası

Teknoloji geliştirme bölgelerinde faaliyet gösteren girişimci ve şirketlerin ilgili bölge sınırları içerisinde geliştirmiş oldukları internet, mobil ve askeri komuta yazılımları, üretilen sistem ve veri yönetimleri, iş uygulamaları gibi teslim ve hizmetler katma değer vergisinden muaf tutulmuştur (3065 Sayılı kanun, geçici md.20).

2.2.1.6. Gümrük Vergisi İstisnası

İlgili kanunda belirtilen amacı gerçekleştirme doğrultusunda yapılan Ar-Ge, tasarım ve yenilik faaliyetlerinde kullanılmak üzere ithal olunan her türlü araç-gereç, fon ve gümrük vergisinden muaf tutulmaktadır.

2.2.1.7. Doktora Öğrencisi ve Stajer Desteği

TGB alanında faaliyet gösteren firmalara, Ar-Ge personeli olarak istihdam ettikleri doktora öğrencileri için iki yıl süresince Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından kendisine ayrılan bütçedeki yardım ödeneğiyle sınırlı olmak üzere firmalara destek olanağı sunulmaktadır. Aynı şekilde ilgili kanun kapsamında stajyer istihdam eden firmalara Bakanlık tarafından belirli şartlar çerçevesinde kendisine ayrılan ödenekle sınırlı olmak üzere destek olunmaktadır (4691 sayılı Kanun, md.8).

2.2.2. 5746 Sayılı Kanun

Kanunun amacı; Ar-Ge, tasarım ve yenilik faaliyetleri aracılığıyla ekonomimizin küresel düzeyde rekabetçi bir yapıya bürünmesi için teknolojik çalışmalara ağırlık verilmesi, mevcut üretim sistemini güncelleyerek ürünlerde çeşitlilik sağlanması, verimliliği arttırarak üretim maliyetlerinin minimum seviyeye çekilmesi, yabancı yatırımcının ülke pazarına girişi kolaylaştıracak teknolojik altyapının sağlanması, Ar-Ge ve tasarım faaliyetlerinde istihdam edilecek nitelikli personelin yetiştirilmesini sağlamaktır (5746 sayılı Kanun. Md.1).

2.2.2.1 Ar-Ge ve Tasarım İndirimi

İlgili kurum,kuruluş ve mükelleflerin; teknoloji, tasarım veya Ar-Ge merkezlerinde bilgi ve yenilik amacıyla gerçekleştirmiş oldukları Ar-Ge ve yenilik çalışmaları veya tasarım proje ve merkezlerinde yürütülen çalışmalar sonucunda oluşan harcamalar ticari kazancın tespitinde yüzde 100 olarak Ar-Ge indirimine konu edilmektedir. Söz konusu kanun hükmünün geçerlilik süresi 31.12.2028 olarak belirlenmiştir (5746 sayılı Kanun. Md.1).

İlgili kanun maddesinde sayılan aşağıdaki göstergelerden herhangi birinde bir önceki döneme kıyasla yüzde 20’lik bir artış sağlayan Ar-Ge ve tasarım merkezleri, ilgili yılda gerçekleştirdikleri tasarım,yenilik ve Ar-Ge faaliyetlerinde bir önceki yıla göre yaşanan artış tutarının yüzde 50’sini Ar-Ge indirimine konu edebilmektedir.

- Ar-Ge ve tasarım faaliyetleri sırasında gerçekleşen harcamaların toplam ciro içerisindeki payı
- Tescil edilmiş olan ulusal veya uluslararası proje ya da patent sayısı
- toplam araştırmacı sayısı veya Lisansüstü dereceli araştırmacı sayısı toplam Ar-Ge personel sayısına oranı
- Ar-Ge sonucunda ortaya çıkan ürünlerden edinilen cironun toplam ciro içerisindeki payı

Ar-Ge indirimine konu olan harcamalar aşağıda listelenmiştir;

- **İlk Madde ve Malzeme Gideri:** Üretimin ana unsurunu oluşturmayan işletme malzemeleri, ilk madde ve malzeme ya da yardımcı ürünler, yedek parça ve amortisman uygulanmasının mümkün olmadığı ürünler Ar-Ge indirimi kapsamına girmektedir
- **Personel Giderleri:** Ar-Ge, yenilik ve tasarım faaliyetleri dolayısıyla istihdam edilen ilgili personelin ilgili kanun kapsamında gelir vergisi stopajı teşvikine konu olan ücret ve giderlerini kapsamaktadır
- **Genel Giderler:** Ar-Ge ve tasarım merkezlerindeki faaliyetlerde süreklilik sağlamak amacıyla ilgili kurum ve kuruluşların gerçekleştirmiş oldukları; kira, bakım-onarım, elektrik, ısınma, iletişim, ulaşım, bilimsel dergi ve kitap harcamaları indirim kapsamında değerlendirilmektedir.
- **Amortisman:** Ar-Ge ve tasarım faaliyetlerini gerçekleştirmek için doğrudan Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılan taşınır ve taşınmazlar için hesaplanan amortisman tutarının tamamı indirim kapsamına girmektedir. İlgili amacın dışında da kullanılan makine ve teçhizatların amortisman tutarı Ar-Ge ve tasarım faaliyetlerinde kullanıldıkları gün oranında hesaplanmaktadır.
- **Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler:** Olağan bakım-onarım harcamaları haricinde, Ar-Ge ve tasarım faaliyetleri için iç veya dış kurum ve kuruluşlardan sağlanan; idari, teknik, mesleki, laboratuvar ve analiz hizmeti ve buna benzer destekler karşısında gerçekleştirilen harcamalardır. Bu harcamaların üst limiti toplam harcamaların yüzde 50'si olarak belirlenmiştir.
- **Vergi, Resim ve Harçlar:** Direkt olarak Ar-Ge faaliyetlerinin yürütülmesinde kullanılan taşınmazlar için ödenilen vergi, resim ve harçlar indirim kapsamındadır.

2.2.2.2. Siparişe Dayalı Ar-Ge Faaliyetlerinde İndirim

Ar-Ge ve tasarım merkezlerinde belirli bir sözleşme esasına dayalı olarak sipariş usulü gerçekleştirilen Ar-Ge, tasarım ve yenilik faaliyetleri 5746 sayılı kanun kapsamında Ar-Ge ve tasarım indirimi kapsamına girmektedir. İndirime konu olan harcamaların yüzde 50'si bu faaliyetleri yürüten merkezler tarafından; kalanı ise sipariş sahibi gelir veya kurumlar vergisi mükellefi tarafından ilgili vergi döneminde indirime konu yapılmaktadır. Sipariş sahibinin gelir veya kurumlar vergisi mükellefi olmaması halinde ise indirim hakkının tamamı söz konusu harcamaları gerçekleştiren Ar-Ge ve tasarım merkezine geçmektedir.(5746 sayılı Kanun, md.3)

2.2.2.3. Gelir Vergisi Stopaj Teşviki

Kamu çalışanları hariç olmak üzere Ar-Ge merkezlerinde, teknoloji merkezlerinin işletmelerinde, teknoloji geliştirme projelerinde, kamu kurum ve kuruluşlarının Ar-Ge faaliyeti yürüten birimlerinde veya Ar-Ge faaliyetlerini desteklemek amacıyla kanunla kurulmuş olan uluslararası kurumların, TÜBİTAK 'ın yürüttüğü Ar-Ge ve yenilik faaliyetleri kapsamında Ar-Ge ve tasarım faaliyetlerinde çalışan ilgili destek personelinin; aldıkları ücretler üzerinden AGİ uygulandıktan sonra hesaplanan gelir vergisinin; desteklenen lisans programlarından herhangi birisinde yüksek lisans yapmış olmak kaydıyla doktora öğrencileri için yüzde 95'i , yüksek lisans yapanlar ve desteklenen alanlardan herhangi birinde lisans derecesine sahip olanlar için yüzde 90'ı ve diğerleri için ise yüzde 80 olmak kaydıyla , verilecek olan muhtasar beyanname üzerinden gerçekleşen vergiden mahsup edilmek üzere terkin edilmektedir. Ar-Ge ve tasarım merkezlerinde çalıştırılan doktora mezunu personelin üniversite kurumlarında Ar-Ge ve yenilik alanında ders vermesi veya teknoloji geliştirme bölgelerindeki girişimlere danışmalık yapması halinde haftalık olarak 8 saati aşmamak kaydıyla gelir vergisinden ilgili teşvik kapsamında değerlendirilmektedir. Ayrıca ilgili personelin yukarıda belirtilen haller haricinde Ar-Ge ve tasarım merkezleri dışında geçirmiş oldukları sürelerin, teşvik kapsamına giren toplam çalışma saatinin yüzde 20'sini aşmamak kaydıyla gelir vergisi stopajı teşviki kapsamına girmektedir (5746 sayılı kanun, md 3).

2.2.2.4. Damga Vergisi İstisnası

Ar-Ge, tasarım ve yenilik faaliyetlerine istinaden düzenlenen kağıtlar ile bu görevleri ifa eden personelin ücreti dolayısıyla hazırlanan kağıtlar damga vergisinden muaf tutulmaktadır (5746 sayılı Kanun, md 3).

2.2.2.5. Sigorta Prim Desteği

Kamu personeli olmaması şartıyla, Ar-Ge ve tasarım merkezlerinde istihdam edilen destek personeli ile 4691 sayılı Kanunun ikinci maddesi uyarınca ücreti gelir vergisinden istisna olan personelin ilgili alanda yürütmüş olduğu Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine karşılık olarak elde ettiği ücret üzerinden hesaplanan sigorta primi işveren hissesinin yarısı, Maliye Bakanlığı tarafından karşılanmaktadır (5746 sayılı Kanun, md 3).

2.2.2.6. Teknogirişim Sermayesi Desteği

Merkezi yönetim bünyesinde yer alan kamu idareleri 4691 sayılı kanunun 2. maddesinin birinci fıkrasının (e) bendindeki nitelikleri taşıyanlara tek seferlik olmak üzere teminatsız 100.000 TL'ye kadar destek sağlanmaktadır (5746 sayılı Kanun, md 3).

2.2.2.7. Gümrük Vergisi İstisnası

5746 sayılı kanunda belirtilen sınırlar çerçevesinde yapılan Ar-Ge ve tasarım faaliyetlerinde kullanılmak üzere ithal edilen ürünler; her türlü fon ve gümrük vergisinden istisnadır (5746 sayılı Kanun, md 3).

2.2.2.8. Mezun Personel İstihdam Desteği

Kanunda belirtilen destek kapsamına giren programlardan en az lisans düzeyinde mezun olan Ar-Ge personeli istihdam eden Ar-Ge merkezleri, istihdam ettikleri bu personellere vermiş oldukları aylık ücretin ilgili yıl içerisinde uygulanan asgari ücretin aylık brüt tutarına denk gelen bölümü, iki yıl boyunca Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından karşılanmaktadır. Sağlanacak personel desteğinin üst sınırı ise Ar-Ge merkezinde ilgili ayda istihdam edilen personelin yüzde 10'unu oluşturmaktadır (5746 sayılı Kanun, md 3).

2.2.2.9. Öğretim Elemanı Desteği

Ar-Ge ve tasarım merkezlerinde yürütülen çalışmalarda gereksinim duyulması halinde öğretim elemanları; araştırmacı, tasarımcı ya da idari görev üstlenmek üzere bulundukları üniversitenin yönetim kurulu kararı ile tam veya yarı zamanlı olarak istihdam edilebilirler. Tam zamanlı görevlendirme için gerekli olan şart; herhangi bir üniversitede altı yıl boyunca tam zamanlı olarak çalışmaktadır. Görevlendirme süresi ise her altı yılın sonunda bir yıl olarak belirlenmiştir. Tam zamanlı olarak görevlendirilen öğretim elemanına çalıştığı üniversite tarafından ücretsiz izin verilmek suretiyle kadro ile ilişkisinin devamı sağlanmaktadır. Yarı zamanlı olarak istihdam edilen öğretim elemanlarının sunmuş oldukları hizmetler karşılığında elde etmiş oldukları ücretler, üniversitenin döner sermayesinin kapsamı dışında tutulmuştur (5746 sayılı Kanun, md 3).

2.2.2.10. Tasarım Desteği

Türk Tasarım Konseyinin görüşleri doğrultusunda Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın belirlediği ölçütler baz alınarak düzenlenen tasarım yarışmasına katılan tasarımların giderleri Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından karşılıksız olarak üstlenilmektedir (5746 sayılı Kanun, md 3).

2.2.3. Diğer Kanunlarda Düzenlenen Ar-Ge Desteği

2.2.3.1. Sınai- Mülkiye İstisnası

5520 sayılı kanunun 5/B maddesine göre, Türkiye’de gerçekleştirilen Ar-Ge, yazılım ve yenilik faaliyetleri sonucunda elde edilen icatların;

- Kiralanması, devri veya satışı sonucunda elde edilen kazanç ve iratların,
- Seri üretimlerinin Türkiye’de gerçekleştirilmesi şartıyla pazarlanma yoluyla elde edilen kazançların,
- Türkiye’de yapılan üretimde; üretim sürecine katkı sağlaması şartıyla ortaya çıkan ürünün satışından kazanılan gelirin patentli veya faydalı model belgesine dayandırılan bölümünün,

yarısı kurumlar vergisi kapsamı dışında tutulmuştur. Ayrıca buluşa yönelik hakların ihlal edilmesi sonucunda kazanılan gelir ve icat nedeniyle alınan sigorta ve diğer tazminatlar içinde bu istisnadan yararlanılabilir (KVK md.5/b).

3065 sayılı Kanunun 17/4-z bendinde, 5520 sayılı Kanunun 5/B maddesi kapsamındaki araştırma ve geliştirme, yenilik ile yazılım faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan patentli veya faydalı model belgeli buluşa ilişkin gayri maddi hakların kiralanması, devri veya satışının Katma Değer Vergisinden istisna olduğu belirtilmiştir (3065 Kanun. Md.17/4-z).

2.2.3.2. Makine Techizat Desteği

Araştırma laboratuvarlarında, Ar-Ge merkezlerinde ve teknoloji geliştirme bölgelerinde gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri edinilen yeni makine ve techizatlar Katma Değer Vergisinden istisna tutulmaktadır (3065 sayılı KDV Kanunu).

İlgili kanun uyarınca istisnadan faydanılarak elde edinilen makine ve techizatlar, teslim alındıkları tarihten itibaren üç yıl içerisinde, istisna kapsamı dışında kullanılmaları veya elden çıkarılmaları sonucunda, edinildikleri zaman tahsil edilmeyen vergiler; vergi ziyayı cezası ve gecikme faizi ile birlikte alıcıdan tahsil edilmektedir.

2.3. Ar-Ge Faaliyetinde Bulunan Kuruluşlar

2.3.1. TÜBİTAK

TÜBİTAK 24 Temmuz 1963 tarihinde 278 sayılı Kanun ile kurulmuştur. Kurulduğu tarihten itibaren ülkemizde yürütülen teknolojik ve bilimsel faaliyetlerin gerçekleştirilmesine öncülük eden bu kurum; ülkenin kalkınma hedefleri doğrultusunda gerçekleştirdiği Ar-Ge faaliyetlerini belirlediği öncelik sırasına göre koordineli bir şekilde geliştirmeyi, bilimsel çalışmalara teşvik ederken mevcut kaynak ve teknik bilgilere ulaşmada kolaylık sağlamayı hedeflemektedir (Resmi Gazete).

TÜBİTAK'ın, 278 sayılı kuruluş Kanunun 2.maddesinde belirtilen görevleri aşağıda sıralanmıştır.

- Pozitif bilimlere yönelik olarak bilimsel ve özgün araştırma faaliyetlerini gerçekleştirme ve gerçekleştirmeyi teşvik etmek amacıyla enstitüler kurmak
- Geleceğe yönelik oluşturulan teknolojik ve bilimsel politikalarda mevcut siyasi iradeye danışmalık görevi yürütmek
- Merkezi ve yerel yönetimlerdeki kamu kurum ve kuruluşların bilimsel ve teknik araştırmalarına yardımcı olmak

- Aynı misyona sahip olan yerli ve yabancı kuruluşlar ile işbirliği yapmak, Türkçe ve yabancı dillerde bilimsel çalışmalar ve kitaplar yayınlamak ve bu tür çalışmalarını desteklemek
- Türkiye'nin bilimsel ve teknolojik alanda uluslararası düzeyde rekabet düzeyini arttıracak politikalar benimseyerek bu yönde somut adımlar atılmasını sağlamak.

2.3.1.1. TÜBİTAK Bünyesinde Bulunan Ar-Ge Birimleri

2.3.1.1.1. Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü

Enstitü, 1972 yılında TÜBİTAK bünyesinde kurulmuş olup günümüzde Ankara'da faaliyet göstermektedir. Enstitü'nün kuruluş amacı Türkiye'nin savunma sanayii ve askeri anlamda tam bağımsızlığa kavuşmasını sağlamaktır. Enstitüs bu hedef doğrultusunda gerçekleştirdiği tüm faaliyetleri Ar-Ge yoluyla sağlamaktadır. SAGE bu kapsamda TÜBİTAK'a bağlı olarak Milli Savunma Bakanlığı, Türk Silahlı Kuvvetleri ve Sanayi Bakanlığı ile ve diğer sanayii kuruluşları ile ortak proje ve faaliyetler yürütmektedir.(TÜBİTAK)

2.3.1.1.2. Ulusal Metroloji Enstitüsü

UME, 1992 yılında Gebze'de kurulan ve TÜBİTAK bünyesinde faaliyet gösteren bir araştırma ve geliştirme enstitüsüdür. UME, ihraç edilen ürünlerde ticari ve endüstriyel pazarda uluslararası ölçüm standartlarını sağlamak amacıyla ülkemizdeki tüm ölçümleri güvence altına almayı hedeflemektedir. Enstitü, ölçüm, test, analiz teknikleri geliştirerek uluslararası ölçüm standardını yakalamak amacıyla bilimsel ve teknolojik Ar-Ge faaliyetleri yürütmektedir. (TÜBİTAK)

2.3.1.1.3. Raylı Ulaşım Teknolojileri Enstitüsü

Türkiye'nin raylı ulaşım teknolojileri arasında ilk ve tek araştırma enstitüsü olan RUTE 2019 yılında Gebze'de kurulmuştur. TÜBİTAK'a bağlı olarak faaliyet gösteren bu enstitünün yüksek öğretim kurumları ve diğer kuruluşlarla işbirliği içerisinde yürüttüğü Ar-Ge faaliyetleri hem özel sektörün hem de kamunun ihtiyaçlarına cevap olmaktadır (TÜBİTAK).

2.3.1.1.4. Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü

1981 yılında Gebze’de kurulan ve ülkemize araştırma geleneğini yerleştirme amacı taşıyan Temel Bilimler Araştırma Enstitüsü; matematik, fizik, kimya ve yer bilimleri gibi alanlarda çalışmalar yürütmektedir. Bilim kültürünün toplumun hafızasında yer edinmesini ve yaygınlaşmasını hedefleyen enstitü bu doğrultuda araştırma ve geliştirme faaliyetleri, yaz okulu ve eğitim programları, seminer ve çalıştaylar düzenlemekte ve bu organizasyonlara tüm dünyadan bilim insanlarının iştirakini sağlayarak kendi bünyesi altında toplamaktadır (TÜBİTAK).

2.3.1.1.5. Uzak Teknolojileri Araştırma Enstitüsü

1985 yılında Ankara’da kurulan uzak enstitüsü Türkiye’nin daha iyi bir gelecek inşa edebilmesi ve teknolojik bağımsızlığı için uzak teknolojileri üzerine çalışmalar yapmaktadır. Bu kapsamda ilgili alanlarda gerçekleştirilen güncel Ar-Ge faaliyetleri, elektrik ve yazılım çalışmaları yürütülmektedir. Bu kapsamda gerek TÜBİTAK bünyesindeki enstitülerle gerek uluslararası kuruluşlarla işbirliği yürütülmektedir (TÜBİTAK).

2.3.1.1.6. Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü

TÜSSİDE 1980 yılında Gebze’de kurulmuştur. Enstitünün kurulmasında dönemin büyük şirketlerinin ve iş insanlarının büyük çabası olmuştur. Enstitünün kurulduğu dönemden günümüze kadar ki süreçte 500’den fazla kurumsal dönüşüm projesi gerçekleştirilirken yüzbinlerce kişiye uygulamalı eğitim programları verilmiştir. İlk dönemlerde kamu ve özel sektör yöneticilerinin niteliklerini geliştirmek amacıyla eğitim veren enstitü; günümüzde TÜBİTAK’a bağlı olarak danışmalık hizmeti, eğitim projeleri, Ar-Ge ve tasarım faaliyetlerini yürütmektedir (TÜBİTAK).

2.3.1.1.7. Marmara Teknokent

1992 yılında TÜBİTAK Teknoloji Geliştirme Merkezi adıyla Gebze’de kurulan Marmara Teknokent ülkemizdeki ilk teknokentlerden birisidir. Burada gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri sayesinde katma değeri yüksek ürün, hizmet ve teknolojilerin üretilerek uluslararası alanda markalaşmayı hedefleyen tdir. Marmara Teknokent toplam 62 hektarlık bir alan üzerine inşa edilirken bu alanın; 25,73 hektarı ‘Teknoloji Geliştirme

Bölgesi' (TEKGEB), geriye kalan 36.27 hektarlık alan ise 'Teknoloji Serbest Bölgesi'(TEKSEB) olarak faaliyet göstermektedir (TÜBİTAK).

2.3.1.1.8. Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi

1968 yılında Elektronik Araştırma Ünitesi adıyla kurulan ve 2010 yılında Bilişim Teknolojileri Enstitüsü ile birleşerek BİLGEM adını alan ulusal Ar-Ge merkezi; ileri teknoloji elektronik ürün, bilgi ve bilişim güvenliği, yazılım ve siber güvenlik gibi alanlarda ülkemizin ihtiyaçları doğrultusunda dünya standartlarına uygun olarak çalışmalar gerçekleştiren Türkiye'nin en yetkin Ar-Ge merkezidir (TÜBİTAK).

2.3.2. KOSGEB

KOSGEB 1990 yılında 3624 sayılı yasa ile küçük ve orta ölçekteki işletmeleri desteklemek ve teşvik etmek amacıyla kurulmuştur. Bu misyon doğrultusunda hareket eden KOSGEB'in görevi: Yatırım için uygun zemini hazırlayarak girişimcilere destek vermek, yerli ve yabancı yatırımcı arasındaki koordinasyonu sağlayarak onlar için güvenli ortam oluşturarak girişimcilerin üstlendikleri riski mümkün olduğu derecede azaltmaktır (3624 sayılı Kanun).

KOSGEB'in sağladığı teknoloji Ar-Ge desteği KOBİ'lere büyük olanaklar sağlamaktadır. Ar-Ge desteği kapsamında işletmelere verilen araç-gereç, malzeme, numunelik hammadde desteği, makine-techizat gibi ürünlerin temin edilmesinde ödeme kolaylığı sağlanırken; danışmanlık, test analizi, nitelikli elaman desteği ve yurtdışındaki eğitim, fuar ve seminerlere ulaşım imkanı gibi konularda da ücretsiz destek sağlanmaktadır (Türkoğlu ve Çelikkaya, 2011, s. 7).

KOSGEB'in Ar-Ge desteği kapsamında sağlamış olduğu TEKMER (Teknoloji Geliştirme Merkezi) programı, ticaret dünyasına giriş yapacak olan veya mevcut girişimcilerin işbirliği içerisinde Ar-Ge, yenilik ve teknolojik faaliyetler yürütmelerini teşvik etmek amacıyla; makine-techizat, personel gider desteği , eğitim, danışmanlık,mobilya ve donanım gibi kuluçka hizmetleri sağlamaktadır. KOSGEB'in TEKMER programı haricinde; Endüstriyel Uygulama Destek Programı, Stratejik Ürün Destek Programı, Ar-Ge,Ür-Ge ve İnovasyon Destek Programı gibi Ar-GE ve girişimcilik faaliyetlerini teşvik eden destek programları bulunmaktadır (KOSGEB).

2.3.3. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı

TTGV, müteşebbislerin Ar-Ge, inovasyon ve teknolojik gelişmelere karşı farkındalığını arttırmak amacıyla 1991 yılında kamu ve özel sektör işbirliğiyle kurulmuştur. Kurulduğu günden itibaren pek çok projeye imza atan vakıf, ülkemizdeki özel sektör odaklı olarak gerçekleştirilen ilk Ar-Ge faaliyetlerinin öncüsü konumundadır (TTGV).

2.3.4. Türkiye Bilişim Vakfı

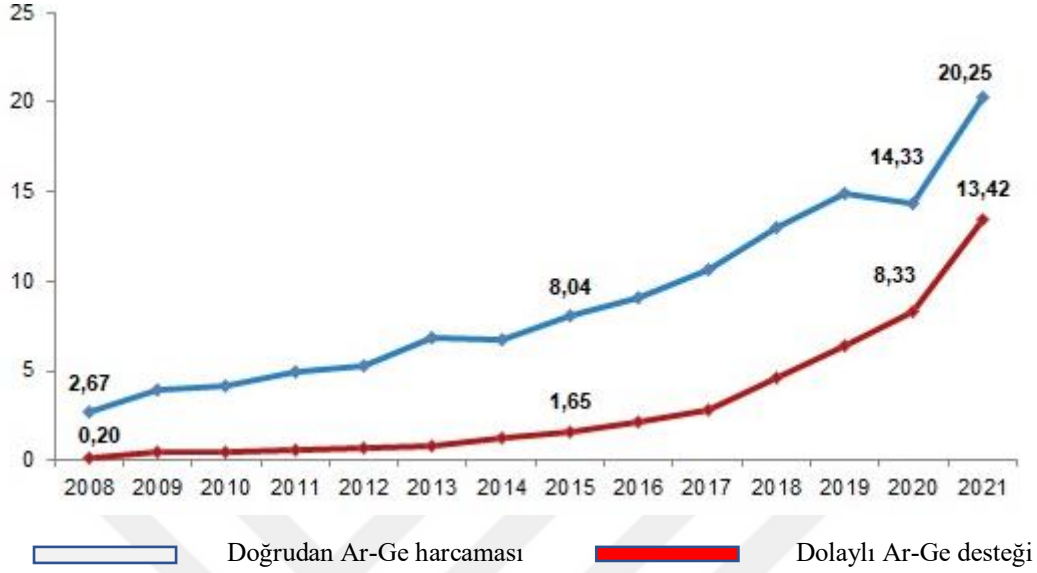
Türkiye Bilişim Vakfı, 1995 yılında İstanbul'da kurulmuştur. Vakfın kuruluş vizyonu, bilgi edinimini kolaylaştırarak Türkiye'yi bilgi toplumuna dönüştürmektir. Bu amaç doğrultusunda; ihtiyaç duyulan altyapı çalışmalarına katkıda bulunmak, bilimsel araştırma ve geliştirme faaliyetlerini yürütmek, dünyadaki teknolojik gelişmelerin inceleyerek toplum ve ekonomi üzerindeki etkilerine dair analizler yaparak bu analizlerin sonuçlarına göre program ve proje geliştirmek vakfın üstlenmiş olduğu görevlerdir (TBV).

Günümüz modern dünyasında ülkelerin ekonomik başarı ve bağımsızlıkları küresel ekonomik sistemde rekabet edebilme koşuluna bağlanmıştır. TGV, ülkemizin rekabet gücünü, üretim verimliliğini ve bilişim için ayrılan bütçenin toplam ekonomi içerisindeki payını arttırmak amacıyla olarak Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştirirken, bilgiyi toplumun geniş kesimlerine ulaştırmaya çalışmaktadır (Ezanoğlu, 2021, s. 60).

2.3.5. Teknoloji ve Sanayi Bakanlığı

Bakanlık, Ar-Ge faaliyetlerine ilişkin düzenlenen kanunlar kapsamında kişi, kurum ve kuruluşlara önemli desteklerde bulunmaktadır. Ülkemizde Ar-Ge faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi açısından önemli roller üstlenen Ar-Ge merkezleri ile teknoloji geliştirme bölgeleri bakanlığın bünyesinde faaliyet göstermektedir.

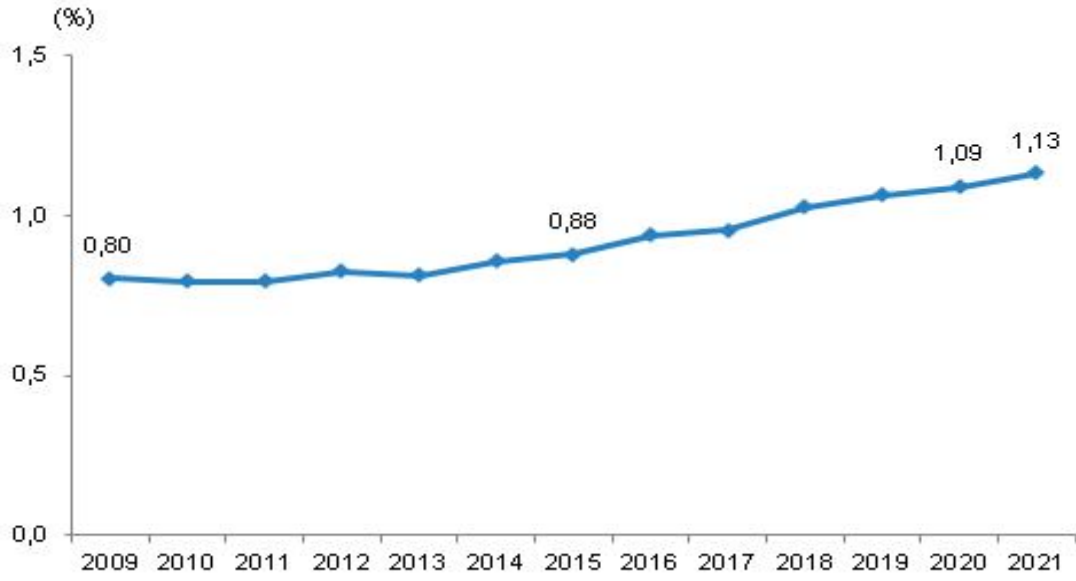
2.4. Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve İstatistikleri



Grafik 1 : Merkezi Yönetim Bütçesinden Doğrudan ve Dolaylı Ar-Ge Destekleri, 2008-2021

Kaynak: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Merkezi-Yonetim-Butcesinden-Ar-Ge-Faaliyetleri-Icin-Ayriilan-Odenek-ve-Harcamalar-2022-45702> Erişim Tarihi 22/08/2022

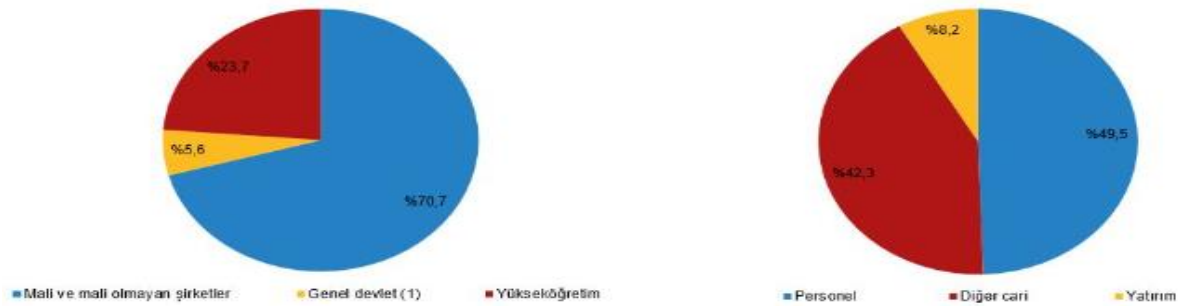
Devletin, bütçesinden kamu kurum ve kuruluşlarına ve onlar aracılığıyla özel sektöre yapmış olduğu üretim, kredi ve hibe gibi parasal yardımlar doğrudan destek kapsamında değerlendirilmektedir. Vergi indirimi, muafiyet ve istisna kapsamında yapılan destekler ise dolaylı destek kapsamındadır. TÜİK tarafından hazırlanan grafikte Türkiye’de 2008-2021 yılları arasında merkezi yönetim bütçesinden yapılan dolaylı ve doğrudan destekler gösterilmektedir. 2008 yılında 200 milyon TL olan dolaylı Ar-Ge desteği 2014 yılına kadar kayda değer bir artış göstermemiş ve yatay bir görünüm sergilemiştir. 2015 yılından itibaren başlayan yükseliş trendi 2021 yılına kadar devam ederek dolaylı Ar-Ge desteği 13.42 milyar TL olarak gerçekleşmiştir. Merkezi yönetim bütçesinden gerçekleştirilen doğrudan yardım miktarı ise yıllar içerisinde sürekli olarak artış göstermiştir. 2008 yılında 2.67 milyar TL olan doğrudan harcama tutarı 2021 yılına geldiğimizde 20.25 milyar TL olarak gerçekleşmiştir. Yıllar içerisindeki artış oranlarına baktığımızda dolaylı Ar-Ge desteğinin doğrudan Ar-Ge harcamalarına göre daha fazla artış göstermiştir.



Grafik 2: Ar-Ge Harcamasının GSYİH İçerisindeki Payı, 2009-2021

Kaynak: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Arastirma-Gelistirme-Faaliyetleri-Arastirmasi-2021-45501> Erişim Tarihi 24/08/2022

Yukarıdaki şekilde Türkiye'nin Gayrisafi Yurtiçi Harcamalarında Ar-Ge'ye ayrılan miktar oransal olarak gösterilmektedir. 2009 yılında 0.80 olan Ar-Ge payı 2021 yılında 1,13 gerçekleşirken bu oranın rakamsal karşılığı ise 81 milyar 922 milyon TL'dir. GSYİH içerisindeki Ar-Ge oranı 2009-2014 yılları arasında durağan bir görüntü sergilesede 2015 yılından itibaren yükseliş trendine girmiştir.



Grafik 3: Sektöre ve Harcama Gruplarına Göre Ar-Ge Harcaması, 2021

Kaynak: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Arastirma-Gelistirme-Faaliyetleri-Arastirmasi-2021-45501> Erişim Tarihi 24/08/2022

Yukarıdaki şekillerde Türkiye’de 2021 yılı içerisinde gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının sektörel ve harcama grubu bazında oransal dağılımı gösterilmiştir. 2021 yılında gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarını sektörel bazda incelediğimizde en çok paya %70,7 ile mali ve mali olmayan şirketlerin sahip olduğu görülmektedir. İkinci sırada ise %23,7 ile yükseköğretim kurumlarının gerçekleştirdiği Ar-Ge harcamaları gelirken, kar amacı gütmeyen kuruluşlarında dahil olduğu genel devlet harcamaları %5,6 ile en az paya sahiptir.

2021 yılı itibarıyla harcama grupları arasındaki Ar-Ge harcamalarının dağılımını incelediğimizde; en yüksek oranın %49,5 ile personel harcamalarının aldığı görülmektedir. Personel harcamalarını ise %42,3 ile diğer cari harcamalar takip etmektedir. Yatırım harcamaları ise %8,2 ile harcama gruplarındaki en düşük paya sahiptir.

Tablo 6: Türkiye’deki Ar-Ge Merkezleri (2022)

Mevcut Ar-Ge Merkezi Sayısı	1.241
Toplam Ar-Ge Personeli (Destek Personeli Dahil)	73.648
Lisans Mezunu	43.916
Yüksek Lisans Mezunu	13.641
Doktora ve Üstü	1.208
Diğer	14.883
Tamamlanan Proje Sayısı	52.023
Devam Eden Proje Sayısı	14.350

Kaynak: <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011502> Erişim Tarihi 22/12/2022

Ar-Ge faaliyetlerini desteklemek amacıyla çıkarılan 5746 sayılı Kanun kapsamında ilk olarak 2008 yılında kurulan Ar-Ge Merkezlerinin 2022 yılına ait istatistiki verileri yukarıda verilmiştir. Günümüzdeki Ar-Ge merkezi sayısı 1241 iken burada istihdam

edilen personel sayısı ise 73.648’dir. Personelin eğitim durumunu incelediğimizde çalışanların çoğunluğunun lisans mezunu(43.916) olduğu, doktora ve üstü (1.208) eğitim düzeyinde olanların ise toplam çalışan personel içerisinde en az paya sahip olduğu görülmektedir. Ar-Ge merkezlerinde kuruldukları günden günümüze kadar toplamda 52.023 tane proje tamamlanırken; devam eden proje sayısı ise 14.350’dir

Tablo 7: Türkiye’deki Ar-Ge Tasarım Merkezi (2022)

Mevcut Ar-Ge Tasarım Merkezi	317
Toplam Personel Sayısı	7.451
Lisans Mezunu	4.691
Yüksek Lisans Mezunu	608
Doktora ve Üstü	22
Diğer	2.130
Proje Sayısı (Tamamlanan + Devam eden)	11.888

Kaynak: <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011503> Erişim Tarihi 22/12/2022

2016 yılında 5746 sayılı Kanunda yapılan düzenlemeler ile birlikte faaliyete başlayan Tasarım Merkezlerine ait veriler yukarıda verilmiştir. 2022 yılı itibarıyla ülkemizde faaliyet gösteren Ar-Ge tasarım merkezi sayısı 317’dir. Tasarım merkezlerindeki çalışan sayısı ise 7.451’dir. İstihdam edilen personelin eğitim durumuna baktığımızda lisans mezunları (4.691) çoğunlukta iken; doktora ve üstü (22) eğitim düzeyinde olanlar ise azınlığı oluşturmaktadır. Tasarım merkezlerinde tamamlanan ve hala devam eden toplam proje sayısı ise 11.888’dir.

Tablo 8: Teknoloji Geliştirme Bölgesi (2022)

Firma Sayısı	8.378
Kuluçka Firma Sayısı	351
Toplam Personel Sayısı	86.910
Ar-Ge Personeli	72.291
Tasarım Personeli	1.185
Destek Personeli	6.072
Kapsam Dışı	7.362
Devam Eden Proje Sayısı	13.200
Tamamlanan Proje Sayısı	48.268

Kaynak: <https://www.sanayi.gov.tr/istatistikler/istatistiki-bilgiler/mi0203011501> Erişim Tarihi 22/12/2022

Üniversite, araştırma kurumları ve üretim sektörleri arasındaki işbirliğini arttırmak amacıyla 4691 sayılı Kanunla kurulan TGB'lere ait veriler yukarıda gösterilmiştir. Bu bölgelerde faaliyet gösteren firma sayısı 8.378'dir. Girişimciye Ar-Ge desteği vermek amacıyla kurulmuş olan kuluçka firma sayısı ise 351'dir. Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde istihdam edilen personel sayısı 86.910 iken bu çalışanların çoğunluğu Ar-Ge personeli(72.291) olarak istihdam edilmektedir. Kurulduğu günden günümüze kadar bu bölgelerde gerçekleştirilen proje sayısı 48.268 iken devam eden proje sayısı ise 13.200'dür.

2022 itibarıyla ülkemizde 81 tane TGB aktif olarak faaliyet gösterirken, 15 tanesinin ise altyapı çalışmaları devam etmekte olup toplamda 96 tane TGB alanı bulunmaktadır (Sanayi.gov.tr).

2.5. Seçilmiş Ülkelerde Uygulanan Ar-Ge Politikaları

2.5.1 Çin'in Ar-Ge Politikası

Çin, 20.yy.ın ortalarından itibaren hem askeri hemde ekonomik hayatta teknolojinin merkezde olduğu politikaları benimsemiş ve bu yönde devletin yoğun bir teşviki olmuştur. 1980'li yıllara kadar sürdürülen merkezi planlı ekonomi sistemi kamu iktisadi kuruluşlarına önemli imtiyazlar sağlarken; bu kurumların yenilikçi bir yapıda olmaması Ar-Ge faaliyetlerini sınırlandırmıştır. Çin'in diğer alanlarda olduğu gibi teknoloji ve bilim alanında da kopya ve taklit kültürünü benimsemiş olması yenilikçi bir kimliğe bürünmesini zorlaştırmıştır (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015, s. 13).

Çin'in Ar-Ge faaliyetlerini arttırmak amacıyla uyguladığı teşvik politikaları 1990'lı yıllara dayanmaktadır. Bilimsel ve teknolojik gelişmeyi hızlandırmak ve Ar-Ge'yi teşvik etmek amacıyla 1995 yılında düzenlenen bilim kongresinde tüm kamu kurumlarında Ar-Ge'yi teşvik edici politikalar uygulanacağı açıklanmış 1999 yılında özel sektörü de kapsayan düzenlenmeler yapılmıştır. Bu süreçte Ar-Ge faaliyetlerinde büyük bir artış gözlemlenmiştir. Çin Hükümeti, 2006 yılında Ar-Ge'yi teşvik etmek amacıyla; vergisel ve mali destek paketleri içeren on beş yıllık orta vadeli stratejik eylem planı hazırlamıştır (Tian vd., 2020, s. 3-4). 1995 yılında Ar-Ge harcamalarının milli gelirdeki oranı %0,57 iken 2005 yılında bu oran %1,33'e yükselmiş ve 2006-2020 dönemini kapsayan eylem planında ise Ar-Ge/GSYİH oranını %2,5'e çıkartılması hedeflenmiştir (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015, s. 14).

➤ Süper Ar-Ge İndirimi

Çin'de belirli sektörlerdeki firmalar; Ar-Ge faaliyetleri sırasında gerçekleştirmiş oldukları test ve analiz giderlerini, doğrudan Ar-Ge projelerinde gerçekleştirilen harcamalarını, amortisman giderlerini, Ar-Ge personeline yapılan giderleri yüzde 100 oranında 'süper kesinti' adında vergi indirimi uygulamaktadır (OECD, 2021).

➤ Yüksek ve Yeni Teknoloji Programı (HNTE)

Çin, Ar-Ge faaliyetlerini geliştirmek ve yeni teknoloji üretmek amacıyla kurumlar vergisinde indirim uygulamaktadır. Yüksek ve yeni teknoloji işletme statüsüne sahip olan ve sürekli olarak Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan firmalar, %25 yerine %15 üzerinden

kurumlar vergisine tabi olmaktadır. HNTE statüsü, işletmelere üç yıllık olarak verilmekte ve her yıl gözden geçirilmektedir.

➤ Küçük ve Orta Boyutlu İşletmeler Bilim ve Teknoloji Programı (SMSTE)

500'den az çalışanı bulunan ve yıllık satış tutarı 200 milyon CNY(Çin Yuanı)'yi aşmayan, Hong Kong, Makau ve Tayvan haricindeki bölgelerde kurulan yerleşik ve yasaklanmamış olan alan ve ürünler üzerinde faaliyet gösteren işletmelerin; patent, lisans, marka gibi maddi olmayan duran varlıklar üzerinden yapmış oldukları nitelikli Ar-Ge harcamaları için %200'lük süper kesinti hakkı bulunmaktadır.

➤ İleri Teknoloji Hizmet Girişim Programı (TASE)

Çin'in belirli bölgelerinde kurulmuş olan, faaliyet alanını Ar-Ge'ye uygun ileri teknolojik ürünlerin oluşturduğu, çalışanlarının %50'sinden fazlasının üniversite veya üzerinde eğitim seviyesinde olduğu, yıllık kazancının yarısından fazlasını ileri teknolojik ürünlerden kazanan işletmelerin kurumlar vergisi %25 yerine %15 üzerinden hesaplanmaktadır. TASE statüsüne sahip işletmeler istisnalar haricinde 'Süper Ar-Ge Kesintisi' teşvikinden yararlanamazlar (DELOÏTTE, 2020).

➤ Diğer Ar-Ge Teşvikleri

Çin, Ar-Ge'de kullanılmak şartıyla makine ve teçhizat için hızlandırılmış amortisman imkanı sunmaktadır. Teknoloji transferi ihracatı katma değer vergisi muafiyeti, teknoloji transferinde de gümrük vergisi muafiyeti uygulanmaktadır. Ar-Ge'de kullanılmak üzere alınan ekipmanlar için de KDV, gümrük ve tüketim vergisi gibi muafiyetler uygulanmaktadır (OECD, 2021).

2.5.2 ABD'de Ar-Ge Politikaları

ABD'nin 2.Dünya Savaşı sonrasında başlayarak 1990'lı yıllara kadar sürdürmüş olduğu bilimsel ve teknolojik çalışmalar, ortaya koymuş olduğu araştırma-geliştirme vizyonunun göstergesi olmuştur. 1945 yılında Vannevar Bush'un yayınlamış olduğu 'Science-The Endless Frontier' adlı bildiri ile başlayan süreç, 1954 yılında yayınlanan kararname ile üniversitelerde gerçekleştirilen temel araştırmaları desteklenmesi hedeflenmiştir. Fakat sonraki süreçte Avrupa ve Batı Pasifik'te ortaya çıkan ekonomik güçler, ABD 'nin o

dönem ki teknolojik ve bilimsel politikalarını değiştirmesini sağlamıştır (Özenç, 1998, s. 33-34).

1980’li yıllara gelindiğinde ABD teknoloji alanındaki liderliğini Avrupa ve Japonya ile paylaşmak zorunda kalmıştır. Bu dönemde teknoloji ticareti artış göstermiş ve diğer ülkeler hem ABD’nin teknolojisinden yararlanmış hem de kendi teknolojilerini üretmişlerdir. Oluşan rekabet ortamı ABD’nin Ar-Ge çalışmaları üzerine yoğunlaşmasını sağlamıştır. Bu kapsamda bilimsel ve teknolojik gelişmeleri hızlandırıcı Ar-Ge çalışmalarının artması; üniversite, sanayi ve araştırma laboratuvarları arasındaki iş birliğinin artırılması hedeflenmiştir (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015, s. 5-6)

Amerika Birleşik Devletleri’nde Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmek amacıyla indirim ve kredi uygulamaları bulunmaktadır.

➤ Ar-Ge İndirimi

ABD’de Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılmak üzere vergi indirim uygulaması bulunmaktadır. 2022 yılına kadar Ar-Ge faaliyetleri ve deneysel harcamalar kapsamında yapılan masrafların gerçekleştirildikleri yılda %100’e kadar gider olarak indirilmesine imkan verilmekteydi. Ancak yapılan vergi reformu kapsamında; gerçekleştirilen Ar-Ge harcamaları ve deneysel faaliyetlerin; ABD sınırları içerisinde ise 5 yıl içinde aktifleştirilerek itfa edilmesi, ABD sınırları dışarısında ise 15 yıl içerisinde aktifleştirilerek kademeli olarak itfa edilmesini uygun gören düzenleme 1 Ocak 2022 tarihinden itibaren yürürlüğe girmiştir (EY, 2022).

➤ Ar-Ge Kredileri

ABD’de firmalara Ar-Ge teşvik kredisi kapsamında ‘Geleneksel Araştırma Kredisi’ ve ‘Alternatif Basitleştirilmiş Kredi’ olmak üzere iki seçenek sunulmaktadır.

Geleneksel yöntemde; şirketin cari yıl içerisinde gerçekleştirmiş olduğu taban tutarı aşan Ar-Ge harcamalarının %20’si kredi olarak kullanılmaktadır. Kredi miktarının hesaplanması ise oldukça karışık bir yöntemdir. İlk olarak firmaların 1984-1988 yılları arasında gerçekleştirmiş oldukları brüt satış toplamının, aynı dönemde gerçekleştirdikleri Ar-Ge harcamaları toplamına oranlanması ile sabit temel yüzde hesaplanmaktadır. (Temel yüzde maksimum %16 olabilir.) Elde edilen temel yüzdeyle ilgili firmanın son dört yıl içerisinde gerçekleştirmiş olduğu brüt satışların ortalaması çarpılarak taban

miktar tutarı hesaplanmaktadır. Taban tutarın %20 yi aşan kısmı Ar-Ge kredisi olarak kullanılabilir. Fakat taban tutarın, cari yılda gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarının %50'sinden az olmaması gerekmektedir. Eski verilere ulaşmanın zor olması ve karışık bir sistem olması nedeniyle günümüzde geleneksel yöntemden nadiren istifade edilmektedir.

Alternatif yöntemde ise kredi hesaplaması daha uygulanabilir bir şekilde yapılmaktadır. Öncelikle ilgili şirketin son üç yıl içerisinde gerçekleştirmiş olduğu nitelikli Ar-Ge harcamalarının ortalaması alınmaktadır. Elde edilen ortalamanın %50'si cari yılda gerçekleştirilen nitelikli Ar-Ge harcamasından çıkarıldıktan sonra elde kalan tutar %14 ile çarpılarak kredi tutarı hesaplanmaktadır. Eğer önceki üç yıla ait Ar-Ge harcaması bulunmuyorsa cari yılda gerçekleştirilen nitelikli Ar-Ge harcamasının %6'sı kredi tutarını oluşturmaktadır. Vergi mükellefleri, kredi hesaplamasının basit ve kolay olması sebebiyle alternatif yöntemi tercih etmektedir.

ABD'de Geleneksel ve Alternatif Ar-Ge kredilerine ek olarak Temel Araştırma Kredisi de bulunmaktadır. Bu kapsamda; üniversiteler ve kar amacı gütmeyen araştırma kurumları arasındaki işbirliğini arttırmak amacıyla, bu kurumlara cari yıl içerisinde ortaklaşa gerçekleştirmiş oldukları nitelikli Ar-Ge harcamalarının, ilgili yılda belirlenmiş olan taban tutarı aşan kısmının %20'si oranında Ar-Ge kredisi verilmektedir. Ayrıca enerji alanındaki araştırma harcamalarına %20 oranında, klinik testleri ve belirli hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçların geliştirilmesi amacıyla gerçekleştirilen Ar-Ge harcamalarına da %25 oranında Ar-Ge kredi verilmektedir (DELOÏTTE, 2020).

Ayrıca Ar-Ge kredilerinden faydalanmak isteyen firmalar; doğrudan araştırma-geliştirme faaliyetlerinde kullanılan araç-gereçler ve yan ürünler için yapmış oldukları giderleri, Ar-Ge faaliyetlerinde kullanıkları bilgisayarların lisans hakları hususundaki ödemeleri, Ar-Ge masrafları ile ilgili sözleşmelerin %65'ini ve araştırma konsorsiyumlarında gerçekleştirilen nitelikli araştırmaların sözleşmelerinden doğan ödemelerin %75'i ile ücretler yapılan ödemeleri gider olarak gösterme hakkına sahiptirler (Koçak, 2018, s. 42).

2.5.3. İngiltere'nin Ar-Ge Politikası

20.yüzyılın sonlarından itibaren dünyadaki tüm gelişmiş ülkeler Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık verirken İngiltere bu alanda rakiplerine oranla geride kalmıştır. Bu sebeple

İngiltere; merkezinde özel sektörün olduğu, bilim ve teknoloji odaklı bir politika benimsemek suretiyle Ar-Ge yatırımlarını arttırmak istemektedir. Bu kapsamda verilen teşvik kredileri ve vergi indirimleri aracılığıyla özel sektör Ar-Ge faaliyetlerine özendirilmektedir. İngiltere'nin benimsemiş olduğu Ar-Ge politikası belirli alanlarda uzmanlaşmak yerine Ar-Ge'yi bir bütün olarak ele alarak; yüksek teknolojili ürünlerin üretilmesi ve geliştirilmesi, deneysel laboratuvar çalışmaların gerçekleştirilmesi, Ar-Ge için gerekli altyapının kurulması ve bilimsel faaliyetlerin sürdürülmesi gibi birçok amaç taşımaktadır (Koçak, 2018, s. 32).

İngiltere'de Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmek amacıyla ilk kez 1997 yılında vergi indirimi dönemin başbakanı Gordon Brown tarafından gündeme getirilmiş ve 1997 ön bütçe raporunda yer almıştır. 2002 yılına kadar yalnızca KOBİ'lerin gerçekleştirmiş olduğu Ar-Ge faaliyetlerine yönelik olarak uygulanan Ar-Ge vergi indiriminin kapsamı bu tarihten itibaren genişletilerek büyük şirketleri de içine alacak şekilde genişletilmiştir. Ar-Ge teşvik kredilerinin kapsamını genişletmek isteyen İngiltere, 2013 yılından itibaren yalnızca büyük firmalarda geçerli olacak şekilde; bu firmaların gerçekleştirmiş oldukları patentli başvurulara ve bazı yeniliklerden elde etmiş oldukları gelirlere kurumlar vergisi indirimini öngören patent kutusu rejimini hayata geçirmiştir (Kutbay ve Öz, 2021, s. 35).

Birleşik Krallık (UK); işletmelere, ticaret hacimlerine bağlı olarak Ar-Ge teşvik kredisi ve süper kesinti adında vergi indirimi uygulamaktadır.

➤ KOBİ'ler İçin Ar-Ge Teşvik Programı

İngiltere'de KOBİ olma şartı; çalışan sayısının 500'ü aşmaması, yıllık cironun 100 milyon Euronun veya bilanço toplamının 86 milyon Eurodan az olmasıdır. KOBİLER'e Ar-Ge faaliyetleri dolayısıyla %230 oranında vergi indirimi imkânı sunulmaktadır. Ayrıca KOBİLER zarar etmeleri durumunda, gerçekleştirmiş oldukları Ar-Ge harcamalarının %33,35'i oranında kredi kullanım hakkına sahiptir (DELOÏTTE, 2020).

➤ Büyük Şirketler İçin Ar-Ge Teşvik Programı

KOBİLER için belirlenmiş olan standartların üstünde olan işletmeler büyük şirket statüsüne girmektedir. Bu şirketler için uygulanan Ar-Ge teşvik programı ise daha farklıdır. Bu işletmeler yapmış oldukları nitelikli Ar-Ge harcamalarının %13'ü oranında kredi kullanım hakkına sahiptir. Kullanılmayan Ar-Ge kredisi gelecek döneme

aktarılabılır veya ortaklı şirketlerde aynı dönem içerisinde ortağa devredilebilir. Petrol sondajı yapan veya petrol haklarını elinde bulunduran şirketlerin ödedikleri vergi daha yüksek olduğu için bu şirketlerin Ar-Ge kredi kullanım oranı %49 olarak belirlenmiştir (DELOİTTE, 2020).

Aşağıdaki listede yer alan masraflar nitelikli Ar-Ge harcaması kabul edilmektedir. İşletmeler, aşağıdaki Ar-Ge faaliyeti amacıyla aşağıdaki harcamaları gerçekleştirdikleri takdirde bu harcamalar için Ar-Ge kredisine başvurabilirler;

- Doğrudan Ar-Ge faaliyetlerinde aktif bir şekilde çalışan personel için yapılan masraflar,
- İşletmenin bünyesinde barınmayan, dışarıdan destek olarak çağırılan ve yalnızca Ar-Ge faaliyetlerinde aktif bir şekilde çalışan personel masrafının %65'i,
- KOBİLER Ar-Ge faaliyetleri için taşeron bir işletmeye yapılan ödemelerin %65'i, büyük işletmeler ise üniversite, bilimsel araştırma kuruluşları ve hayır kurumları gibi yerler için gerçekleştirmiş oldukları ödemelerin %100'ü
- Doğrudan Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılan yazılım için üstlenilen masraflar,
- İlaç firmaları ve araştırma kuruluşlarının gerçekleştirmiş oldukları klinik deneylerde gönüllü olarak yer alan kişilere yapılan ödemeler,
- İşletmelerin, Ar-Ge faaliyetlerinde kullanmış oldukları ürünler ile arazi, kira ve patent için üstlenmiş oldukları ödemeler

İngiltere'de ayrıca patent gelirleri üzerinden kurumlar vergisi indirimi uygulanmaktadır. 'Patent Box' adlı teşvik uygulamasına göre işletmelerin, patentini aldıkları ürün üzerinden kazanmış oldukları gelirlere %10'luk kurumlar vergisi indirimi uygulanmaktadır.

2.5.4. Japonya'nın Ar-Ge Politikası

20.yüzyılın başlangıcından itibaren Japonya'nın ekonomisi; bilim, teknoloji ve ağır sanayi temelli politikalara ağırlık vererek gelişmeye başlamıştır. Bu dönemde, bilim insanları öncülüğünde temel araştırmalar, mühendislik çalışmaları ve laboratuvar çalışmaları gerçekleştirilirken; politikacılar ise özel sektörü bu alanlarda teşvik edecek düzenlemeler üzerinde çalışmıştır. 1937 yılında Çin ile yapılan savaşın ardından ABD ve Avrupa'dan yoğun bir şekilde teknoloji ithalatı gerçekleştirilmiştir. 2.Dünya Savaşı boyunca teknoloji ithalatının kesilmesi, Japonya'nın Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık vermesini sağlamıştır (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015, s. 7).

1960’larda Ar-Ge faaliyetleri çoğunlukla özel sektörün çabalarıyla gerçekleşmekteydi. Ar-Ge vergi teşvikleri ilk kez 1967 yılında yapılan düzenlemeler ile uygulanmaya başlamıştır. 1983 yılında uygulamaya koyulan ‘Teknopolis Projesi’ ile üniversite, kamu ve endüstri arasında iş birliğini sağlayarak Ar-Ge faaliyetleri ile bölgesel düzeyde kalkınma ve gelişme hedeflenmiştir. Günümüzde ise Ar-Ge’ye sağlanan vergisel teşviklerin yanında pek çok sektörü kapsayan nakit hibe yardımları verilmektedir (Elik ve Yaşa, 2021, s. 41).

Japonya’da genel ve özel Ar-Ge kredisi olmak üzere iki çeşit Ar-Ge indirim kredisi bulunmaktadır. Gelecek yıllara devredilemeyen bu indirimlerin kullanımları herhangi bir sektör ile sınırlı değilken; faaliyet alanlarına belirli şartlar getirilmiştir. Buna göre firmalar; ürün üretmek veya geliştirmek, teknoloji icadı ve 4.sanayi devrimi gibi amaçlar doğrultusunda gerçekleştirmiş oldukları; duran varlık amortismanlarını, sözleşme maliyetlerini, belgelendirmek şartıyla Ar-Ge personeline verdikleri ücretleri, nitelikli Ar-Ge harcamalarını, Ar-Ge de kullanılan ürünler ile yan ürünler için üstlenilen maliyetleri indirim konusu yapabilmektedir.

Ayrıca Japonya’da küçük işletmeleri inovasyon araştırmalarına teşvik etmek amacıyla nakit hibe desteği sağlanmaktadır. Bu kapsamda; eğitim, kültür, sağlık, turizm, çevre düzenlemesi, ormancılık ve tarım gibi alanlarda yaşamı kolaylaştırabilecek ürün ve ekipmanların geliştirilmesi ve gerekli altyapının sağlanması amacıyla nakit hibe desteği verilmektedir (DELOİTTE, 2020).

➤ Genel Ar-Ge İndirim Kredileri

➤ KOBİLER İçin Genel Ar-Ge İndirim Kredileri

1000 Kişiden az çalışanı olan veya sermayesi 100 milyon JPY’nin (Japon Yeni) aşağısında olan işletmeler KOBİ statüsündedir. KOBİ statüsüne sahip olan işletmeler, son üç yıl içerisinde gerçekleştirmiş oldukları Ar-Ge harcamalarının ortalamasına göre %12 ile %17 arasında oranında vergi indirimi gerçekleştirebilirler. Fakat indirilecek olan Ar-Ge tutarının, ilgili yıldaki kurumlar vergisinin %35’ini aşmaması şartı bulunmaktadır (DELOİTTE, 2020).

➤ Büyük Şirketler İçin Genel Ar-Ge İndirim Kredileri

KOBİLER için belirlenmiş olan şartların üzerinde ticari hacimlere sahip olan işletmeler büyük şirket statüsüne girmektedir. Bu işletmeler için uygulanan Ar-Ge indirimi ise son

üç yıl içerisinde gerçekleştirmiş oldukları Ar-Ge harcamalarına göre %6 ile %14 arasında değişmektedir. Düşülecek olan Ar-Ge indirim tutarının üst sınırı, cari yıldaki kurumlar vergisinin %35'i kadardır (DELOİTTE, 2020).

➤ Özel Ar-Ge İnovasyon Programı

Japonya'da KOBİ ve büyük şirket statüsüne sahip işletmelerin inovasyon amacıyla; üniversite, özel araştırma kurumları, Ar-Ge kuruluşları ve diğer işletmeler ile ortaklaşa yürütmüş oldukları Ar-Ge ve deneysel faaliyetler 'Özel Ar-Ge İnovasyon Programı' kapsamındadır. İşletmelere kurmuş oldukları ortaklıklara bağlı olarak gerçekleştirdikleri Ar-Ge harcamalarının %20, %25 ve %30'u oranında indirim hakkı verilmektedir. İndirilecek olan Ar-Ge harcama tutarının üst sınırı ise cari yılda ödenecek olan kurumlar vergisi oranının %10'u kadardır (DELOİTTE, 2020).

2.5.5. Rusya'nın Ar-Ge Politikası

Sovyetler Birliği'nin Ar-Ge politikaları üzerine yoğunlaşması 1930'lu yıllara dayanmaktadır. 1945'lere gelindiğinde bilim ve teknoloji alanında kurumsallaşma sağlanırken Ar-Ge yatırımlarında çok seri bir artış gözlemlenmiştir. O dönemden günümüz Rusya'sına kadar Ar-Ge faaliyetlerinin yoğunlaştığı alan pek fazla değişiklik göstermemiştir ve genellikle silah ve uzay teknolojisi üzerinde gelişme sağlanmıştır (Radosevic, 2003, s. 2-3).

Sovyetler Birliği'nde bilimsel çalışmaların ve Ar-Ge çalışmalarının yürütülmesi için iki farklı yöntem izlenmiştir. İlk olarak SSCB Bilimler Akademisi, birlik üyesi cumhuriyetlerin akademileri, akademik kurumlar ve çeşitli organizasyonların yürütmüş olduğu çalışmalardır. Bu akademilerde bulunan pek çok akademisyen bünyesindeki nükleer silah-nükleer enerji, uzay-roket teknolojileri, havacılık gibi teknik alanlarda çalışmalar yapmıştır. İkincisi ise sanayi bakanlığının desteği ile gerçekleştirilen Ar-Ge sonucunda yapılan toplu üretim çalışmalarıdır (Negiz, 2013, s. 4).

1991 yılında Sovyetler Birliği dağılırken kurulan Rusya Federasyonu'nda serbest piyasa ekonomisine geçilmiş; bu dönemde teknoloji ve Ar-Ge çalışmaları durma noktasına gelmiştir. 2000'lerin başına gelindiğinde Rusya'da bilim ve teknoloji alanında küçülme yaşanırken Ar-Ge faaliyetlerini askeri alandan sosyal yaşama kaydırarak sivilleştirme hedefi güdülmüştür (Yegorov, 2009, s. 605).

Rusya’da Ar-Ge’yi özendirmek için bölgesel ve ulusal düzeyde uygulanan; Ar-Ge indirimi, hızlandırılmış amortisman ve Ar-Ge kredisi gibi pek çok teşvik programı bulunmaktadır.

➤ Rusya’da Uygulanan Ar-Ge Teşvikleri

Rusya’da, nitelikli Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştiren işletmeler; bu faaliyetler sonucunda ürün ve hizmet üretimi noktasında başarıya ulaşamamış olsalar dahi %150 oranında kurumlar vergisi indirimi hakkına sahiptirler (DELOÏTTE, 2022, s.330).

Rusya’da yatırımları teşvik etmek amacıyla teşvik kredisi verilmektedir. Bu kapsamda işletmelere; süresi bir yıldan az olmamak üzere beş yıla kadar teşvik kredisi verilmektedir. Teşvik kapsamında verilecek olan kredi miktarı, mükellefin ilgili dönem içerisinde yükümlü olduğu vergi miktarının %50’sini aşamaz (EY., 2022, s. 283).

Rusya’nın bazı bölgelerinde Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan gelir vergisi mükelleflerine vergi indirim uygulanmaktadır. Buna göre belirli türde Ar-Ge faaliyetinde bulunan vergi mükellefinin elde ettiği gelir %20 yerine %15,5 oranı üzerinden vergilendirilmektedir. Ayrıca bazı bölgelerde; duran varlıklar üzerinden alınan emlak vergisinde, duran varlıkların Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılması halinde, oransal indirim (%2,2) veya muafiyet sağlanmaktadır (EY., 2022, s. 284).

Bilim ve teknoloji alanında gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılan duran varlıklara hızlandırılmış amortisman uygulanmaktadır. Buna göre; Ar-Ge faaliyetlerinde kullanılan ve amortisman tabii olan duran varlıklara uygulanmak üzere mükelleflere; normal amortisman oranının 3 katını aşmayacak şekilde özel bir katsayı hakkı verilmektedir (EY., 2022, s. 284).

Rusya’da yatırımcı çekmek amacıyla vergi tatili teşviki uygulanmaktadır. Vergi tatili teşviki kapsamında; özel ekonomik alan olarak ilan edilen belirli bölgelerde faaliyet gösteren işletmelerin gerçekleştirmiş oldukları Ar-Ge faaliyetleri ve yatırımları sebebiyle etmiş oldukları gelirler; kurumlar vergisi, mülk ve arazi vergisi ile katma değer vergisinden on ile on beş yıl arasında muaf tutulmaktadır (Tetik, 2022, s. 68).

BÖLÜM 3: LİTERATÜR TARAMASI VE EKONOMETRİK ANALİZ

3.1. Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme Üzerinde Yapılan Ampirik Analizler

Tablo 9: Literatür Taraması

Yazar	Veri	Yöntem	Sonuç
Lichtenberg (1992)	Kamu/Özel Ar-Ge yatırımları, Toplam faktör verimliliği, Sabit yatırımlar, GNP (98 Ülke 1964-1989)	Panel Veri Analizi	Özel kesim Ar-Ge harcamalarının büyüme ve verimliliği arttırdığı gözlemlenirken; kamu Ar-Ge harcamalarının verimsiz olduğu ve ekonomik büyümeye bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir.
Goel & Ram (1994)	Sermaye, İşgücü, Ar-Ge harcamaları, Reel gelir (54 Ülke (1960-1985))	Çoklu Regresyon Analizi	Yüksek gelirli ülkelerde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki ortaya konmuştur. Fakat Ar-Ge ve büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.
G. Park (1995)	Kamu ve özel sektör Ar-Ge harcamaları, faktör verimliliği (10 OECD ülkesi 1970-1987)	Panel Veri Analizi	Kamu ve özel sektörün yapmış oldukları Ar-Ge harcamalarının faktör verimliliğinin artışında önemli bir etken olduğu belirlenmiştir.
Coe & Helpman (1995)	Yerli ve yabancı Ar-Ge harcamaları, Toplam faktör verimliliği (22 Ülke 1971-1990)	Panel veri Analizi	Hem yabancı hem de yerli Ar-Ge harcamalarının toplam faktör verimliliği pozitif yönde etkilediği saptanmıştır.
Sylwester (2001)	Kamu ve özel sektör Ar-Ge harcamaları, GSYİH (20 OECD ülkesi 1980-2000)	Çok Değişkenli Regresyon Analizi	Ar-Ge ve büyüme arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Zachariadis (2004)	Ar-Ge harc. /GSYİH, Toplam faktör verimliliği, GSYİH (10 OECD 1971-1995)	Regresyon Analizi	Ar-Ge harcamalarındaki artışın; verimliliği, çıktı sayısını ve ekonomik büyümeyi olumlu etkilediği belirlenmiştir.
H. Ülkü (2004)	Patent, Ar-Ge harcamaları, GSYİH (20 OECD ve 10 Non- OECD Ülkesi 1981- 1997)	Panel Veri Analizi	Ar-Ge harcamaları ile GSYİH arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.
Martin Falk (2007)	Ar-Ge harcamaları, Y. teknolojiye yönelik Ar-Ge harcamaları, GSYİH (15 OECD ülkesi 1970-2004)	Dinamik Panel Veri Analizi	Uzun dönemde Ar-Ge harcamalarının ve ileri teknoloji yatırımlarının ekonomik büyüme ile pozitif yönde etki oluşturduğu belirlenmiştir
M. Yaylalı Y. Akan C. Işık (2010)	Ar-GE yatırımları, GSYİH, (Türkiye 1990-2009)	Zaman serisi veri analizi	Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Uzun dönemde Ar-Ge'den büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Suna Korkmaz (2010)	GSYİH, GSYİH Deflatörü, Ar-Ge (Türkiye 1990-2008)	Johansen eşbütünleş me testi,	Uzun dönem sonuçlarına bakıldığında her iki değişkeninde birbirini etkilediği gözlenmiştir. Kısa dönemde ise Ar-Ge harcamalarının GSYİH etkilediği sonucuna varılmıştır.
Ahmet Gülmez Fatih Yardımcıoğ lu (2012)	Kişi başına düşen Ar- Ge harcamaları, Kişi başına düşen GSYH (21 OECD Ülkesi 1990-2011 dönemi)	Panel Veri Analizi	Ar-Ge harcamaları ve iktisadi büyüme arasında uzun dönemde çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

İsmet Göçer (2013)	Ar-Ge/GSYİH, GSYİH (11 Asya ülkesi 1996-2012)	Panel eşbütünleşme ve panel nedensellik testleri	Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu bulunmuştur.
D. Wang T. H. Yu H.Q. Liu (2013)	Ar-Ge harcamaları, GSYİH (23 OECD ülkesi -Tayvan 1991-2006)	Kantil Regresyon Analizi	Yüksek teknoloji Ar-Ge yatırım harcamalarının GSYİH'ı pozitif yönde etkilediği saptanmıştır.
Silaghi (2014)	Ar-Ge harcamaları, Ekonomik büyüme (10 CEE ülkesi 1998-2008)	Dinamik panel veri analizi, GMM yöntemi	Ar-Ge harcamaları özel sektörde ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilerken; kamu sektöründe etkisizdir.
Serhat Yüksel (2017)	Ar-GE, ihracat, GSYİH (28 AB ülkesi 1996-2014)	Dumitrescu Hurlin panel nedensellik analizi	Büyüme ve Ar-Ge harcamalarının arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir.
Andrzej Kacprzyk, Wirginia Doryn (2017)	Ar-Ge harcamaları, GSYİH (28 AB ülkesi 1993-2011)	Dinamik Panel Veri Analizi	Ar-Ge'nin büyüme üzerinde olumlu bir etkisi bulunamamıştır.
Ebrucan İslamoğlu (2018)	Ar-Ge/GSYİH oranı, GSYİH (Türkiye 1996-2014)	VAR modeli	Türkiye için GSYİH 'den Ar-Ge harcamalarına doğru uzun dönemde bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Kısa dönemde ise ikili arasında etkili ve olumlu bir sonuca ulaşılamamıştır.
Yusuf Bayraktutan	Özel/Kamu kesimi Ar-Ge yoğunluğu, GSYİH, çalışan nüfus yıllık artış oranı, yükseköğrenim	Panel Veri analizi	Özel/Kamu kesimlerinin Ar-Ge yoğunluğunda meydana gelen artış ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etki oluşturmaktadır.

Fatma Kethudaoğlu (2019)	mezunlarının sayısı, Ar-Ge personel sayısı, Dışa açıklık oranı, enflasyon (29 OECD ülkesi 1996-2015)		
Erkan Kaya (2021)	Ar-Ge/GSYİH, Dış açıklık indeksi, Y. teknoloji ihracatı, Doğrudan gerçekleşen yatırım verileri (Seçilmiş Ülkeler 1996-2014)	Panel Veri Analizi	Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler üzerine yapılan incelemeler neticesinde Ar-Ge harcamalarının her iki ülke grubunun ekonomisi üzerinde olumlu etki oluşturduğu gözlemlenirken; gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcamalarının getirisinin daha fazla olduğu saptanmıştır.
İ. Dağlı Zeynep Ezanoğlu (2021)	GSYİH, Patent sayısı, İleri teknoloji ihracatı, Ar-Ge harcamaları (36 OECD Ülkesi 2007-2017)	Dinamik Panel Veri Analizi	Ekonomik büyüme üzerinde patent ve Ar-Ge harcamalarının olumlu etkisine rastlanırken; ileri teknoloji ihracatı ile ekonomik büyüme arasında istatistiki bir bağlantı bulunamamıştır.
S. Çınar B. Has (2022)	GSYİH, Ar-Ge yoğunluğu (Türkiye ve Seçili Asya Ülkeleri 2000-2019)	Panel Granger Nedensellik Analizi	Yapılan inceleme neticesinde Ar-Ge yoğunluğu ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı nedensellik ilişkisi saptanmıştır.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

3.2. Panel Veri Analizi

Ekonometrik analiz yöntemi olarak zaman ve yatay kesit serisi ile bu ikisinin karması olan panel veri analizi olmak üzere üç adet analiz tipi bulunmaktadır. Yapılan araştırmanın türüne göre bu üç analiz tipi arasından tercih yapılırken, büyüme teorileri üzerine yapılan araştırmalarda genellikle panel veri analizinin tercih edilmesi pek çok avantaj sağlamaktadır (Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012, s. 341).

Panel veri analizi, belirli bir dönem aralığında, birimlerin (birey, şirket, ülke) sahip olduğu yatay kesit verilerinin toplanması olarak tanımlanmaktadır. Bu analiz türünde N kadar yatay kesit verisi bulunurken, her bir yatay kesitin karşısında T sayıda gözlem

oluşmaktadır. Ekonomik ilişkilerin panel veri ile incelendiği analizlerde genellikle $N > T$ durumuyla karşılaşılmaktadır (Tatoğlu, 2020, s. 2-4).

Panel veri modelinin denklem üzerindeki gösterimi aşağıdaki gibidir (Baltagi, 2011, s. 305-306).

$$Y_{it} = \alpha_{it} + X_{it}\beta + U_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N \quad t = 1, 2, \dots, T$$

A terimi sabit eğimi ifade ederken, Y bağımlı, X ise bağımsız değişkeni göstermektedir. Modeldeki β eğim katsayısını, u ise hata terimini göstermektedir. Formüldeki i ve t ise sırasıyla yatay kesiti ve zamanı temsil etmektedir.

Panel veri analizinin yatay kesit ve zaman serisi analizlerine göre avantajlı yönleri aşağıda sıralanmıştır (Hsiao, 2007; Baltagi, 2011; Gülmez ve Yardımcıoğlu, 2012; Tatoğlu, 2020).

- Panel veriler daha fazla gözlem sayısına erişim olanağı sağlayarak hem serbestlik derecesini hem de modelin tahmin gücünü arttırmaktadır.
- Yatay kesit ya da zaman serisi analizlerinde heterojenlik kontrol edilemezken; panel veri analizi heterojenliğin kontrolüne olanak sağlamaktadır.
- Diğer analiz yöntemlerine kıyasla panel veri analizinde açıklayıcı değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı problemi ile karşılaşma ihtimali oldukça azdır.
- Ekonometrik analizlerde panel veri analizinin tercih edilmesi, araştırmacıların daha fazla kaynaktan yararlanmasına imkân vererek güç ve karmaşık model tahminlerinin yapılmasını sağlamaktadır.
- Panel veri analizine dayalı tahminlerde hem birey hem de zaman yönünden değerlendirme yapılması, diğer yöntemlerde gözlemlenemeyen sonuçları ortaya koymakta etkili olmaktadır.
- Panel veri analizinin, belirli bir dönemde tekrarlanan kesitleri gözlemlemesi dinamik birimlerin analizinde oldukça kolaylık sağlamaktadır.
- Panel verinin en büyük avantajlarından bir tanesi de davranışsal farklılıkların birey bazında test edilmesine ve modelleme yapılmasına imkân vermesidir.

3.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığı

Panel veri analizinde, kullanılan birimlerin (Örn: Ülke) birbirlerini etkileme durumlarını incelemek amacıyla yatay kesit bağımlılığı testi uygulanmaktadır. Bu testlerin dayanağını

ise ekonometrik analize konu olan çalışmada kullanılan yatay kesitlerden herhangi birinde yaşanacak bir şok dalgasının diğer yatay kesitleri de etkilediği varsayımdır. Panel analizlerde, kullanılacak testleri belirlemek ve sağlıklı bir sonuç elde etmek için birimler arasındaki yatay kesit bağımlılığını sıyanan ön testlerin gerçekleştirilmesi oldukça önemlidir (Menyah vd., 2014, s. 389). Pesaran'a (2004) göre, yatay kesit bağımlılığının dikkate alınmaması, panel veriye dayalı gerçekleştirilen analiz sonuçlarında sapmalara yol açmaktadır (Pesaran, 2004, s. 1).

Literatürde yer alan yatay kesit bağımlılığı testlerinden ilki Breusch ve Pagan'nın (1980) geliştirmiş olduğu LM testidir. Bu testin geçerlilik koşulu ise $(T > N)$ koşulunun sağlanmasıdır. LM testinin denklemi ise aşağıda verilmiştir (Pesaran, 2004, s. 4).

$$LM = \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij}^2$$

Denklemden yer alan $\hat{p}_{ij}$, kalıntıların oluşturduğu ikili korelasyon tahminini göstermektedir. LM testi, birimler arasında bağlantı olmadığı varsayımı altında, N sabit ve T sonsuzluğa giderken $N(N-1)/2$ serbestlik derecesinde asimptotik dağılımı göstermektedir.

Sonrasında ise LM testindeki eksikler ($N > T$ durumu) baz alınarak Pesaran (2004) tarafından CD_{LM} testi geliştirilmiştir. Pesaran'ın (2004) geliştirmiş olduğu testte, kesit boyutunun zaman boyutundan büyük olduğu durumlarda göz önüne alınmıştır. Fakat bu durum ($N > T$) boyut bozulmalarına sebebiyet vermiştir. Pesaran (2004), bu sorunu gidermek amacıyla CD testini geliştirmiştir. CD testinin denklemi aşağıda verilmiştir (Pesaran, 2004, s. 9).

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij}^2 \right) \rightarrow N(0,1)$$

Geliştirilen bir diğer yatay bağımlılık testi ise LM_{adj} testidir. Pesaran ve arkadaşları tarafından geliştirilen LM_{adj} testi, grup ortalaması sıfır iken bireysel ortalamasının sıfır olduğu durumlarda ortaya çıkan sapma sorununa çözüm bulmuşlardır. LM_{adj} testinin denklemi aşağıda verilmiştir (Pesaran vd., 2008, s 109).

$$LM_{adj} = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \frac{(T-K)\hat{p}_{ij}^2 - u_{Tij}}{v_{tji}}$$

3.2.2. Birim Kök Testleri

Ekonometrik analizlere ilk olarak bazı öncül testlerin yapılması gerekmektedir. Bunlardan bir tanesi de birim kök testidir. Bu test ile değişkenlerin durağanlığı sınanmaktadır. Analiz neticesinde sağlıklı bir sonuç elde etmek açısından değişkenlerin durağan olup olmadıklarının saptanması önem arz etmektedir. Durağan olmayan seriler ile gerçekleştirilen analizlerde sahte regresyon sorunu ile karşılaşılacaktır. Bu durum ise R^2 değerinde sapmalara, yani modelin tahmin gücüne ilişkin hatalı sonuçlara ulaşılmasına sebebiyet vermektedir. Böyle bir durum ile karşılaşılabilmesi için birim kök testleri geliştirilmiştir. Bu testler neticesinde durağan olmadığı tespit edilen değişkenler ile ilgili olarak fark alınma işlemi gerçekleştirilmekte ve seriler durağanlaştırılmaktadır (Kennedy, 2006, s. 366).

Birim kök testlerinde; birinci ve ikinci nesil olmak üzere iki ayrı test çeşidi bulunmaktadır. Birinci nesil testler yatay kesitler arasındaki gelişmelerin birbirinden bağımsız olduğu varsayımı altında gerçekleştirilirken; ikinci nesil testler ise bunun tam tersine yatay kesit bağımlılığı varsayımı altında gerçekleştirilmektedir (Demir, 2019, s. 88).

3.2.3. Homojenlik Testi

Panel veriye dayalı olarak gerçekleştirilen analizlerde, modelde yer alan yatay kesit verilerinin eğim katsayılarının homojen olup olmadığını test etmek için değişkenlere Delta testi uygulanmaktadır. Pesaran ve Yamagata'nın (2008) geliştirmiş olduğu Delta testinin temel hipotezi aşağıda verilmiştir (Pesaran ve Yamagata, 2008, s. 56-57).

$Y_{it} = \alpha_i + X_{it} \beta_i + u_{it}$ denkleminde;

$H_0: \beta_i = \beta$ tüm i 'ler için (Eğim katsayıları homojendir)

$H_1: \beta_i \neq \beta$ $i: 1 \dots N$ (Eğim katsayıları heterojendir)

3.2.3.1. CCE ve AMG Grup Tahmincileri

CCE (Ortalama İlişkili Etkiler) tahmincileri Pesaran (2006) tarafından geliştirilmiştir. Bu tahmin yöntemi, kesitler arasında korelasyonun (yatay kesit bağımlılığı) bulunduğu panel analizlerde kullanılmaktadır. CCE tahmincileri hem zaman boyutunun kesit boyutundan büyük olduğu ($T > N$) durumlarda hem de bunun tersi olan ($N > T$) durumlarda

kullanılabilmektedir. Yatay kesit bağımlılığı bulunan heterojen panel verilerde CCE tahmincisi kullanılması hem her bir yatay kesit için katsayı tahmini yapılmasına hem de panelin geneli için tahmin yapılmasına olanak sağlamaktadır (DEMİRBAŞ, 2020, s. 74).

AMG (Arttırılmış Ortalama Grup Tahmincisi) yöntemi, CCE tahmincisine alternatif bir model olarak Bond ve Eberhardt (2009) ile Eberhardt ve Teal (2010) tarafından geliştirilen bir katsayı tahmincisidir. CCE tahmincisinde olduğu gibi AMG tahmin yöntemi de panel katsayı heterojenliğini ve yatay kesit bağımlılığını dikkate almaktadır. Yine bu yöntem, her bir yatay kesit birimine ayrı ayrı katsayı tahmini yapılmasına olanak vermektedir. Ayrıca AMG yönteminde çoklu doğrusal bağlantı problemi de göz önünde bulundurulmaktadır. Dengesiz panellerde de kullanıldığında etkili sonuçlar veren AMG tahmincilerin kullanması için serilerin durağan olması gerekmektedir (DEMİRBAŞ, 2020, s. 73).

3.2.4. Nedensellik Testi

Ekonometrik analizlerde kullanılan ve değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini ve bu ilişkinin yönünü incelemek üzere uygulanan nedensellik testi ilk olarak Granger (1969) tarafından kullanılmıştır (Kılıç vd, 2014, s. 125). Daha sonra pek çok nedensellik testi geliştirilmiş olsa da bu çalışmada Dumitrescu ve Hurlin'in (2012) geliştirdiği nedensellik testi tercih edilmiştir. Bu nedensellik testinin tercih edilmesi ise sağladığı bazı avantajlardan dolayıdır. Granger nedensellik testinden farklı olarak Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi, yatay kesit bağımlılığını dikkate almaktadır. Ayrıca ülke ve zaman boyutunda $N > T$ ya da $T > N$ gibi durumlarda da etkili sonuçlar vermektedir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012, s. 1450).

3.3. Veri Seti ve Model

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen panel veri analizinde; Türkiye ve 30 OECD ülkesinin 2008-2020 dönem aralığındaki kamu/özel sektör Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki ampirik olarak ele alınmıştır. Çalışma kapsamında incelenen dönem aralığı Türkiye'de Ar-Ge bütçe verilerinin başlangıç yılı baz alınarak seçilmiştir. Bu sebeple seçilen ülke ve dönem aralığı sınırlı tutulurken ekonometrik analizde kullanılacak değişkenler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 10: Modelde Kullanılan Değişkenler

Değişken	Açıklama
LNGDP	Reel GSYİH (Cari Fiyat, \$)
LNGBARD	Ar-Ge Bütçesi (Cari Fiyat, \$)
LNBERD	Özel Sektör Ar-Ge Yatırımları (Cari Fiyat, \$)

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

LNGDP değişkeni, bağımlı değişken olarak ekonomik büyümeyi temsil etmektedir. Devlet bütçesinden yapılan Ar-Ge harcamalarını göstermek için LNGBARD değişkeni kullanılmıştır. LNGBARD değişkeni, bütçede yer alan gelirlerden karşılanan Ar-Ge harcamalarından oluşmaktadır. Bu kapsamda bütçe dışındaki kamu kuruluşlarının yapmış oldukları Ar-Ge harcamaları yalnızca fonlarının aracılığıyla bütçeden aldıkları tahsisler ölçüsünde dahil edilmektedir. Ayrıca kamu kuruluşlarının bütçe dışındaki kaynaklardan sağlamış olduğu finansman ile gerçekleştirmiş olduğu Ar-Ge harcamaları bütçe değişkeni dışında tutulmaktadır. LNBERD değişkeni, özel sektör tarafından Ar-Ge'ye yönelik olarak gerçekleştirilen harcamaları temsil etmektedir.

Model 1: $LNGDP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 LNGBARD_{it} + \varepsilon_{it}$

Model 2: $LNGDP_{it} = \alpha_0 + \beta_1 LNBERD_{it} + \varepsilon_{it}$

Ekonomik büyüme ve Ar-Ge'ye ilişkin veri analizinde Eviews 10 ve Stata 14 yazılım programları kullanılmıştır.

3.3.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Test Edilmesi

Tablo 11: Değişkenlere Ait Yatay Kesit Bağımlılığı Test Bulguları

Değişkenler	Test İstatistikleri		
	Breusch-Pagan LM	Pesaran scaled LM	Pesaran CD
GDP	5013.105 (0.000) *	149.1382 (0.000) *	69.13765 (0.000) *
GBARD	2820.155 (0.000) *	77.22857 (0.000) *	44.24852 (0.000) *
BERD	3797.419 (0.000) *	109.2743 (0.000) *	44.67517 (0.000) *

Not: ‘*’ ifadesi, %1’lik düzeyde anlamlılığı ifade etmektedir.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

H_0 Temel Hipotez: Birimler arasında yatay kesit bağımlılığı yoktur

H_1 Alternatif Hipotez: Birimler arasında yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır.

Analize tabi tutulan değişkenlerin yatay kesit bağımlılığını test etmek amacıyla üç farklı test uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre bütün değişkenlerde %1 anlamlılık düzeyine göre H_0 reddedilirken; H_1 reddedilememiştir. Bu durum, değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığının varlığını, yani modelde yer alan ülkelerde meydana gelen herhangi bir gelişmenin diğer ülkeleri de etkilediğini ortaya koymaktadır.

3.3.2. CIPS Birim Kök Testi Sonuçları

Tablo 12: Pesaran CIPS Birim Kök Testleri Sabit ve Trendli

Değişkenler	CİPS İst.	Kritik Değerler		
		%1	%5	%10
LNGDP	-2.714*	-2.03	-2.11	-2.26
LNGBARD	-2.521*	-2.03	-2.11	-2.26
LNBERD	-2.672*	-2.03	-2.11	-2.26

Not: ‘*’ ifadesi, %1’lik düzeyde anlamlılığı ifade etmektedir.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

H_0 Temel Hipotez: Seriler durağan değildir.

H_1 Alternatif Hipotez: Seriler durağandır.

Seriler arasındaki durağanlığı incelemek amacıyla değişkenler üzerinde Pesaran CIPS 2.Nesil birim kök testi uygulanmıştır. CIPS testinin tercih edilmesinin sebebi ise yatay kesit bağımlılığını dikkate alan bir test olmasıdır. Test sonuçları incelendiğinde üç değişkeninde I (0), yani aynı seviyede durağan olduğu tespit edilmiş ve H_0 temel hipotez reddedilirken; alternatif hipotez reddedilememiştir. Bu sebeple analize eşbütünleşme testi dahil edilmemiştir.

3.3.3. Homojenlik Testi Sonuçları

Tablo 13: Delta Test Bulguları

Homojenlik Testi	Model 1	Model 2
Delta Tilde	22.080 Prob (0.000) *	30.156 Prob (0.000) *
Delta Tilde _{adj}	25.175 Prob (0.000) *	34.383 Prob (0.000) *

Not: * işareti %1'lik seviyede anlamlılığı ifade etmektedir.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 12'deki Delta Testi sonuçları gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre 'katsayılar homojendir' temel hipotez reddedilerek değişkenlerin heterojen olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç kamu/özel Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümeye etkisinin ülkeden ülkeye değiştiği anlamı taşımaktadır.

3.3.4. CCE ve AMG Tahmincilerine Ait Sonuçlar

Tablo 14: Panel Eşbütünleşme Katsayı Tahmin Sonuçları

	CCE Tahmincileri		AMG Tahmincileri	
Ülkeler	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
Türkiye	1.3660 (0.011) *	-1.2845 (0.176)	1.6296 (0.000) *	-1.3147 (0.128)
Avusturalya	1.8541 (0.059) **	1.1789 (0.002) *	1.4240 (0.209)	1.2125 (0.001) *
Belçika	1.8366 (0.229)	0.220 (0.203)	1.1976 (0.170)	0.2605 (0.146)
Çek Cumhuriyeti	-2.8224 (0.132)	0.2027 (0.902)	0.3000 (0.881)	.012715 (0.935)
Danimarka	1.1905	1.3959	2.4411	1.5422

	(0.246)	(0.207)	(0.056) **	(0.200)
Estonya	15.365 (0.007) *	3.548 (0.035) **	16.328 (0.009) *	3.70685 (0.033) **
Finlandiya	-1.5618 (0.540)	2.3411 (0.000) *	3.3375 (0.089) **	2.3346 (0.000) *
Fransa	0.3766 (0.070) **	0.2307 (0.090) **	0.1718 (0.121)	0.2366 (0.070) ***
Almanya	0.4912 (0.000) *	0.1751 (0.181)	0.0708 (0.489)	0.1752 (0.157)
Macaristan	-0.5392 (0.212)	1.5135 (0.004) *	0.4109016 (0.464)	1.5427 (0.003) *
İrlanda	90.634 (0.045) **	6.258 (0.398)	52.91503 (0.009) *	6.7436 (0.321)
İtalya	1.5793 (0.000) *	1.2706 (0.001) *	0.3390 (0.144)	1.2204 (0.000) *
Japonya	0.1066 (0.035) **	0.1781 (0.000) *	-0.0441 (0.070) **	0.1662 (0.000) *
G. Kore	0.3247 (0.012) *	0.1122 (0.106)	0.2823 (0.008) *	0.1685 (0.098) ***
Letonya	16.315 (0.042) **	7.838 (0.354)	16.592 (0.016) *	4.1208 (0.645)
Litvanya	4.771 (0.767)	9.406 (0.009) *	11.981 (0.258)	8.708 (0.017) *
Lüksemburg	54.305 (0.004) *	-12.595 (0.237)	60.922 (0.001) *	-12.101 (0.244)
Hollanda	0.0652 (0.965)	-0.3879 (0.154)	1.6184 (0.014) *	-0.3298 (0.181)
Norveç	1.087 (0.922)	-4.8672 (0.771)	-3.3290 (0.727)	-1.639 (0.917)
Polonya	0.6896	0.5352	0.8889	0.5690

	(0.045) **	(0.205)	(0.011) *	(0.158)
Portekiz	5.4238 (0.000)	1.1755 (0.128)	5.0563 (0.000) *	1.3750 (0.075) ***
Slovakya	10.312 (0.000) *	4.3014 (0.422)	10.309 (0.000) *	4.4436 (0.376)
Slovenya	22.502 (0.055) **	-4.391 (0.045) **	17.390 (0.001) *	-4.3868 (0.032)
İspanya	1.557 (0.000) *	0.8652 (0.122)	0.5917 (0.092) ***	0.86155 (0.101)
İsveç	1.170 (0.311)	-2.18 (0.770)	1.2131 (0.262)	-2.22 (0.767)
Kanada	0.1576 (0.839)	-1.103 (0.035) **	-1.5253 (0.004) *	-1.0859 (0.034)
Yunanistan	6.096 (0.033) **	7.4394 (0.004) *	4.226 (0.030) **	7.1362 (0.003) *
İngiltere	0.2215 (0.485)	0.0345 (0.542)	-0.6640 (0.000) *	0.0345 (0.521)
İsrail	9.719 (0.000) *	-0.6276 (0.073) **	6.6672 (0.032) **	-0.6352 (0.057) **
Meksika	0.3069 (0.052) *	-0.4016 (0.707)	0.67059 (0.000) *	-0.552844 (0.565)
Amerika	-0.0180 (0.397)	-0.0030 (0.554)	-0.0096 (0.262)	-0.00312 (0.522)
Panel	0.7906 (0.013) *	0.4501 (0.118)	0.8748 (0.019) *	0.4951 (0.117)

Not: *, **, *** işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 seviyesinde anlamlılığı ifade etmektedir.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Ar-Ge ve ekonomik büyüme ilişkisini modelde yer alan ülkeler açısından bireysel olarak değerlendirmek amacıyla CCE ve AMG tahmincileri kullanılmış ve sonuçları Tablo 14’te gösterilmiştir. Panelin geneli için değerlendirme yapıldığında, kamu bütçesi tarafından sağlanan Ar-Ge teşviklerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi hem CCE hem de AMG tahmincilerinde pozitif yönlü ve istatistiki olarak anlamlı iken; özel sektör Ar-Ge harcamalarının etkisine dair anlamlı bir ilişki kurulamamıştır.

AMG tahmin sonuçları açısından ülke bazında bir değerlendirme yapıldığında; Türkiye, Danimarka, İrlanda, Letonya, Lüksemburg, Hollanda, Polonya, Slovakya, Slovenya ve İspanya’da Ar-Ge bütçe teşvikleri ve büyüme ilişkisinin pozitif yönlü; Kanada ve İngiltere’de ise anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki olduğu saptanmıştır. Model 2 açısından bir değerlendirme yapıldığında ise; Avusturalya, Fransa, Macaristan ve Litvanya’da özel sektör Ar-Ge finansmanı ile iktisadi büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. AMG tahmincisi sonuçlarına göre hem kamu Ar-Ge teşviklerinin hem de özel sektör Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin anlamlı olduğu ülkeler; Estonya, Finlandiya, G. Kore, Portekiz, Yunanistan’dır. Japonya’da özel kesim AR-Ge harcamaları büyüme üzerinde anlamlı ve pozitif, kamu Ar-Ge harcamaları ise anlamlı ve negatif yönlü bir etki oluşturmaktadır. İsrail’de ise durum bunun tam tersidir.

CCE eşbütünleşme katsayı tahmin sonuçlarına göre; Türkiye, Almanya, İrlanda, G. Kore, Letonya, Lüksemburg, Polonya, Slovakya, İspanya ve Meksika’da kamu tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge ödenekleri ile ekonomik büyüme arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Özel sektör Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme ilişkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ülkeler ise; Finlandiya, Macaristan, İtalya, Litvanya ve Kanada’dır. Bu ilişkinin yönü, Kanada haricindeki ülkelere pozitifdir. CCE sonuçlarına göre hem Model 1’deki kamu Ar-Ge bütçe teşvikleri hem de Model 2’deki özel sektör Ar-Ge harcamalarının büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu ülkeler; Avusturalya, Estonya, Fransa, İtalya, Japonya ve Yunanistan’dır. İsrail ve Slovenya’da kamu Ar-Ge harcamaları pozitif, özel sektör Ar-Ge harcamaları ise negatif yönlü bir etki oluşturmaktadır.

3.3.5. Nedensellik Testi Sonuçları

Tablo 15: Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik Testi Sonuçları

	Değişkenler	W-Stat.	Zbar-Stat.	Prob Değ.	Sonuç
Model 1	LNGDP	7.6875	15.4976	(0.000) *	Nedensellik Var
	LNBARD	4.2179	7.1028	(1.E-12) *	Nedensellik Var
Model 2	LNGDP	4.8465	8.6200	(0.000) *	Nedensellik Var
	LNBERD	3.0172	4.1916	(3.E-05) *	Nedensellik Var

Not: * işareti %1'lik seviyede anlamlılığı ifade etmektedir.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 4'te değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilen Dumitrescu Hurlin panel nedensellik testi sonuçları verilmiştir. Model 1 ve Model 2'de ekonomik büyüme ve kamu/özel Ar-Ge harcamaları arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

SONUÇ

Ekonomi, tarihsel süreç içerisinde değerlendirildiğinde, tüm olayların sebebini ya da sonucunu dolaylı ve dolaysız olarak etkilemiştir. Napolyon, kaybedilen bir savaş sonrası komutanına mağlubiyetin sebeplerini sorduğunda: Komutan, ‘‘Efendim, yüz tane sebep vardır fakat birincisi ekonomidir.’’ dediğinde Napolyon, komutanına diğer sebepleri saymasına gerek olmadığını söylemiştir. Bu anlatıda vurgulanmak istenen, farklı gelişme, sebep ve sonuçların ekonomiden bağımsız değerlendirilemeyeceğidir. Günümüzde de ekonomik büyümenin itici gücünü Ar-Ge faaliyetleri oluşturmaktadır. Bu sebeple, Ar-Ge faaliyetlerine verilen önem tüm dünyada günden güne artarken; bu faaliyetlerin finansman kaynağı ise dünyadaki mevcut ekonomik konjonktür çerçevesinde şekillenmektedir. Bireyciliği esas alan ve 20.yy. ın sonlarından itibaren siyasal ve sosyal yaşamda varlığını gösteren neoliberalizm, günümüz ekonomi politikalarının da temelini oluşturmaktadır. Bu yeni sistemde devletin ekonomideki görevi, özel sermayenin gelişmesi için her türlü kolaylığı sağlayarak kendisine minimal bir rol biçmektir. Bu kapsamda her ülke, bütçesinde yatırım ve teşviklere daha fazla kaynak ayırmaya başlamıştır. Ar-Ge faaliyetleri de ekonomik büyüme ve teknolojiye olan katkısı sebebiyle en fazla kaynak ayrılan alanların başında gelmektedir.

Bu çalışma kapsamında kamunun bütçesinden sağlamış olduğu Ar-Ge ödenekleri ile özel sektör tarafından üstlenilen Ar-Ge harcamalarının iktisadi büyüme üzerindeki Türkiye ve 30 OECD ülkesi üzerinden incelemeye tabi tutulmuştur. Bu kapsamda 31 ülke üzerinden panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. Ekonometrik analizde kullanılmak üzere iki ayrı model kurulurken; Model 1 ‘de kamu bütçesi Ar-Ge ödenekleri için LNGBARD değişkeni, Model 2’de özel kesimin üstlendiği Ar-Ge harcamaları için LNBERD değişkeni kullanılmıştır. Çalışma üç kısımdan oluşmaktadır. Birinci bölüm, Ar-Ge kavramı ve önemi ile ekonomik büyüme ve teorileri üzerinden kurgulanırken; ikinci bölümde ise Türkiye’de ve dünyanın önde gelen ülkelerinde Ar-Ge faaliyetlerine yönelik olarak gerçekleştirilen politikalar ve hukuki düzenlemeler üzerinde durulmuştur. Son bölümde ise, literatürdeki ampirik çalışmalar, kullandıkları yöntem ve sonuçları ile tablolaştırılarak verilmiştir. Son olarak ise çalışmada ortaya konan hipotezleri sınamak amacıyla ekonometrik analiz gerçekleştirilmiştir.

Söz konusu çalışmada önce bazı ön testler gerçekleştirilmiştir. İlk olarak yatay kesit birimleri arasındaki bağımlılığı sınamak amacıyla Pesaran CD, Breusch-Pagan LM ve Pesaran scaled LM testleri gerçekleştirilmiştir. Test sonuçları birimler arasında korelasyon olduğu sonucunu göstermiştir. Bu sebeple, serilerin durağanlığı sınamak için yapılan birim kök testinde Pesaran'ın geliştirdiği 2. nesil birim kök testi olan CIPS testlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. CIPS testi neticesinde tüm serilerin aynı derecede durağan I (0) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Serilerin durağan olması sebebiyle iki modele de panel eşbütünleşme testi yapılamamış ve direkt olarak homojenlik testine geçilmiştir. Homojenlik testi için Pesaran ve Yamagata'nın (2008) Delta Testi uygulanmış ve bunun neticesinde analize tabi tutulan kesitlerin eğim katsayılarının heterojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kesitler arında korelasyon olması ve eğim katsayılarının heterojen olması sebebiyle model tahmininde CCE ve AMG grup tahmincilerinden yararlanılmıştır. CCE ve AMG tahmincileri neticesinde panel genelinde kamu Ar-Ge ödeneklerinin büyüme üzerinde etkili olduğu saptanırken; özel kesim Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasında anlamlı herhangi bir ilişki tespit edilememiştir. Son olarak ekonomik büyüme ile kamu ve özel sektör Ar-Ge harcamaları arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek amacıyla Dumitrescu-Hurlin (2012) nedensellik testi yapılmıştır. Test neticesinde ekonomik büyüme ve kamu/özel Ar-Ge harcamaları arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi gözlemlenmiştir.

Gerçekleştirilen ekonometrik analiz neticesinde elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

- Ar-Ge bütçe ödenekleri ve ekonomik büyüme arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Bütçe Ar-Ge ödeneklerine gerçekleşen %1'lik bir artış ekonomik büyüme üzerinde %1 oranında artış sağlamaktadır. Ayrıca Ar-Ge ödenekleri ve ekonomik büyüme arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. CCE ve AMG tahmincilerinden yararlanılarak Ar-Ge bütçe ödenekleri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki ülke bazında incelendiğinde; Türkiye, İsrail, Estonya, Yunanistan, İrlanda, Letonya, Lüksemburg, Polonya, Slovakya ve İspanya'da kamu Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde etkili olduğu gözlemlenmiştir.
- Özel sektör Ar-Ge giderleri ve iktisadi büyüme üzerinde modelin geneli için bir değerlendirme yapıldığında bazı ülkeler haricinde genel ilişki tespit edilememiştir. Bu ülkeler; Macaristan, Litvanya, Estonya ve Yunanistan'dır. Model 2'de yer alan

değişkenler aralarındaki nedensellik ilişkisi incelendiğinde ise ekonomik büyüme ve özel sektör Ar-Ge harcamaları arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Ülkeler üzerinden bir değerlendirme yapıldığında da Ar-Ge harcamalarının finansman kaynağının ekonomik büyüme üzerindeki etkisine dair önemli ipuçları bulmak mümkündür. Modelde bulunan ülkelerden; Türkiye, Polonya, Meksika ve İsrail yükselen/gelişen pazar ekonomileri arasında yer almaktadır. Bu ülkelerin hepsinde kamu Ar-Ge harcamalarının iktisadi büyümeyi olumlu yönde etkiledikleri gözlemlenmiştir. Buradan, gelişmekte olan ekonomilerin yaşamış olduğu özel sermaye eksikliğinin kamu desteği ile kapatılmasının verimlilik ve ekonomik büyüme açısından ne kadar önemli olduğu çıkarımı yapılabilir. Tersten bakıldığında ise gelişmiş ekonomiler sınıfında yer alan; Fransa, İtalya, Avusturalya, Finlandiya gibi ülkelerde özel sektör Ar-Ge harcamaları büyüme üzerinde olumlu bir etki oluşturmuştur. Ayrıca Japonya, Kanada ve İngiltere’de kamu Ar-Ge ödenekleri ile büyüme arasında ters bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ekonomik gelişimini tamamlamış bu gibi ekonomilerde, özel sermayenin güçlü olması, yeterli sayıda nitelikli personelin varlığı ve ülkenin yatırım çekme gücü de ekonomi üzerinde kamu desteğine duyulan ihtiyacı da azaltmaktadır.

Teknoloji ve bilgi çağı olarak nitelendirilen 21.yy. da Ar-Ge çalışmaları her alanda kaçınılmaz hale gelmiştir. Ar-Ge faaliyetleri ekonomik büyümeye yapmış olduğu katkı haricinde başka olumlu dışsallıklarda oluşturmaktadır. Özellikle Covid-19 sürecinde yaşanan aşı krizi tüm ülkeler açısından Ar-Ge’ye önem vermenin önemini göstermiştir. Türkiye’nin yer aldığı coğrafya, komşuluk ilişkileri ve yıllardır terörle verdiği mücadele düşünüldüğünde savunma ve silah sanayinde yapılan Ar-Ge faaliyetleri de oldukça önem arz etmektedir. Yapılan çalışmada ülkemizde sağlanan bütçe Ar-Ge ödeneklerinin büyüme üzerinde olumlu bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında Türkiye’nin gelişmekte olan bir ekonomi olması da etkili olmuştur. Türkiye, mevcut durumunu göz önünde bulundurarak, hedefleri doğrultusunda bütçeden Ar-Ge faaliyetlerine ayırdığı ödeneği arttırmalıdır. Ayrıca Ar-Ge faaliyetleri, mevcut indirim, muafiyet ve istisna gibi dolaylı teşvikler ile hukuki düzenlemelerin kapsamı genişletilerek desteklenmeye devam edilmelidir. Cumhuriyetin ikinci yüzyılında girdiğimiz bu dönemde hedeflenen teknoloji, ekonomi ve refah seviyelerine ulaşılması için Ar-Ge faaliyetleri mutlaka desteklenmelidir.

KAYNAKÇA

- Adaçay, F. R. (2007). Bilgi Ekonomisine İlişkin Temel Göstergeler Açısından Avrupa Birliğinin Ve Türkiye'nin Karşılaştırılması. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (19)
- Akça, F. (2014). Beşeri Sermayenin Ekonomik Büyümeye Etkisi : Türkiye Üzerinde Bir Uygulama (Yüksek Lisans Tezi), Cumhuriyet Üniversitesi
- Akdemir, A. (1990). Küçük Ve Orta Ölçekli İşletmelerin Ar-Ge Olanakları. Anadolu Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8(1), 215-227.
- Aksu, L. (2018). İktisadi Büyüme, İktisat Okullarının Bakış Açısı Ve Türkiye. İksad Publications, 4(12), 2020.
- Akyüz, D. (2018). Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi:Brıc-T Ülkeleri Karşılaştırılmalı Analizi (Yüksek Lisans Tezi).Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
- Alper, A. E. (2018, October). Türkiye’de Patent, Ar-Ge Harcamaları, İhracat Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Bayer-Hanck Eş Bütünleşme Analizi. In Icpess (International Congress On Politic, Economic And Social Studies) (No. 3), 17-26
- Alper, F. O. (2019). Ekonomik Büyümenin Belirleyicileri: Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye Örneği. Fiscaeconomia, 3(1), 202-227.
- Altıntaş, S. (2019). Gelişmekte Olan Ülkelerde Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi(Yüksek Lisans Tezi). Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi
- Altıok, M. (2009). Keynes Ve Keynesçi Kuramda Kriz Ve İktisat Politikası Tartışmaları. Toplum Ve Demokrasi Dergisi, 3 (6), 75-102
- Altun, C. (2015). Türk Vergi Sisteminde Ar-Ge Teşviklerinin Yeri Ve Önemi (Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Andrzej Kacprzyk & Wirginia Doryń (2017) Innovation And Economic Growth İn Old And New Member States Of The European Union, Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 30:1, 1724-1742,
- Arrow, K. (1962). The Economic Implications Of Learning By Doing. The Review Of Economic Studies, 29(3), 155-156
- Atamtürk, B. (2007). Büyüme Teorileri Ve Imf Politikaları. Marmara Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 22 (1), 89-103

- Ay A, Yardımcı P (2008). Türkiye'de Beşerî Sermaye Birikimine Dayalı Ak Tipi İçsel Ekonomik Büyümenin Var Modeli İle Analizi (1950-2000). Maliye Dergisi, 0(155), 39- 54.
- Aydemir, C. & Güneş, H. H. (2006). Merkantilizmin Ortaya Çıkışı. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 5 (15), 1-23
- Aydın, A. (2015). Ar-Ge'ye Dayalı İçsel Büyüme Modelinin Türkiye Örneği (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi
- Babadağlı, S. (2019). Krom Üretim Miktarı Ve Fiyatının Panel Veri Kullanılarak Modellenmesi(Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi
- Bai, M., Li, S., Lien, D., & Yu, C. F. J. (2022). The Winner's Curse İn High-Tech Enterprise Certification: Evidence From Stock Price Crash Risk. International Review Of Financial Analysis, 82, 102175.
- Baltagi, B. (2011). Econometrics. New York: Fifth Edition, Springer.
- Barro, Robert J. 1990. Government Spending İn A Simple Model Of Endogeneous Growth. Journal Of Political Economy 98(S5): 103-125.
- Barutçugil, İ. (2009). Ar-Ge Yönetimi, İstanbul: Kariyer Yayıncılık İletişim
- Baştürk, K. (2012). Vergi Teşvik Politikası Ve Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetlerine Yönelik Vergi Teşvikleri (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi.
- Bayraktutan, Y., & Bıdırdı, H. (2015). Teknoloji Politikaları: Temel Göstergeler Ve İhracata Yansımaları (Seçilmiş Ülke Örnekleri). Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (30), 1-30.
- Bayraktutan, Y., & Bıdırdı, H. (2015). Türkiye'de Teknolojiye Dair Politika Perspektifi Ve Kalkınma Planları. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (29), 37-55.
- Bayraktutan, Y., & Kethudaoğlu, F. (2017). Ar-Ge Ve İktisadi Büyüme İlişkisi: Oecd Örneği. Journal Of International Social Research, 10(53).
- Beyazoğlu, A. (2010). Türkiye'de Bölgeler Arası Yakınsama (Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi
- Bilen, İ. E. (2010). Araştırma-Geliştirme(Ar-Ge) Ve Ekonomik Büyüme: Seçilmiş Gelişmekte Olan Ülkeler Üzerine Bir Uygulama (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi
- Birinci, E. (2015). Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: İçsel Büyüme Modeli Zaman Serisi Analizi. (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi
- Coe, D. T., & Helpman, E. (1995). International R&D Spillovers. European Economic Review, 39(5), 859-887.

- Cüneyt Kılıç, Y. B. (2014). Araştırma Geliştirme Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: G-8 Ülkeleri İçin Bir Panel Veri Analizi. Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 44, 115-130.
- Çetin, C. (2019). Ar-Ge Yatırımlarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği (1990-2016) (Yüksek Lisans Tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
- Çiftçi, C. & Aykaç, G. (2011). İçsel Büyüme Modelleri Ve Küreselleşme Sürecinde Gelişmekte Olan Ülkelerin Konumları. Sosyoekonomi, 14 (14)
- Çinar, S. & Has, B. (2022). Türkiye Ve Seçili Asya Ülkelerinde 2000 Sonrası Ar-Ge Yoğunluğu Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Nedensellik Analizi. Avrasya Sosyal Ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 9 (3), 1-16
- 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. (2017). Ar&Ge İnovasyon Ve Ekonomik Büyüme. Bursa: Ekin.
- Daşdemir, A. M. (2008). Ab Üyesi Ülkelerde Beşeri Sermaye Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi
- Deloitte (2020) Survey of Global Investment and Innovation Incentives | China, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Tax/dttl-tax-survey-of-global-investment-and-innovation-incentives-china-2020.pdf>, Erişim Tarihi (19.11.2022)
- Deloitte (2020) Survey of Global Investment and Innovation Incentives | United States, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Tax/dttl-tax-survey-of-global-investment-and-innovation-incentives-unitedstates-2020.pdf>, Erişim Tarihi (24.11.2022)
- Deloitte (2020) Survey of Global Investment and Innovation Incentives | Japan, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Tax/dttl-tax-survey-of-global-investment-and-innovation-incentives-japan-2020.pdf>, Erişim Tarihi (30.11.2022)
- Deloitte (2020) Survey of Global Investment and Innovation Incentives | Russia, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Tax/dttl-tax-survey-of-global-investment-and-innovation-incentives-russia-2020.pdf>, Erişim Tarihi (06.12.2022)
- Deloitte (2020) Survey of Global Investment and Innovation Incentives | United Kingdom, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Tax/dttl-tax-survey-of-global-investment-and-innovation-incentives-unitedkingdom-2020.pdf>, Erişim Tarihi (26.11.2022)

- Demir, C. (2019). Dışa Açılma Ve Kamu Harcamaları: Oecd Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi. Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 3(2), 80-96.
- Demirbaş, E. A. (2020). Cari Dengeyi Etkileyen Faktörleri Açıklayan Teorik Yaklaşımlar: Farklı Gelir Grubu Ülkeler Üzerine Bir Uygulama (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi
- Elena Dumitrescu, C. H. (2012). Testing For Granger Non-Causality In Heterogeneous Panels. Economic Modelling, 29 (4), 1450-1460.
- Elik, T. & Atılğan Yaşa, A. (2021). Ar-Ge Harcamaları Ve Politikalarında Seçili Ülkeler Ve Türkiye Karşılaştırması. Aydın İktisat Fakültesi Dergisi, 6 (2), 32-62
- Elik, T. (2020). Ulusal İnovasyon Ve Ar-Ge Politikaları Çerçevesinde Kamu Harcamaları:Türkiye-Oecd Ülkeleri Karşılaştırılması(Yüksek Lisans Tezi). Celal Bayar Üniversitesi
- Ercan, N. Y. (2000). İçsel Büyüme Teorisi: Genel Bir Bakış. Planlama Dergisi, Özel Sayı-Dpt'nin Kuruluşunun 42. Yılı, 129-138
- Erdoğan, S., & Canbay, Ş. (2016). İktisadi Büyüme-Araştırma Ve Geliştirme (Ar-Ge) Harcamaları İlişkisi Üzerine Teorik Bir İnceleme. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 4(2), 29-43.
- European Commission. (1996). Green Paper on Innovation, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/ad1d6f21-0b2e-423f-9301-c608035e906f> Erişim Tarihi (15.08.2022)
- Evcim, N. (2017). Ar-Ge Ve İnovasyon Faaliyetleri İle Büyüme İlişkisi(Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi
- EY (2022). Worldwide R&D Incentives Reference Guide 2022, https://www.ey.com/en_gl/tax-guides/worldwide-r-and-d-incentives-reference-guide, Erişim Tarihi (06.12.2022)
- Ezanoğlu, Z. (2021). Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetlerini Desteklemeye Yönelik Bir Politika Aracı Olarak Teşviklerin Firma Yenilik Performansına Etkileri (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi
- Falk, M. (2007). R&D Spending In The High-Tech Sector And Economic Growth. Research In Economics, 61(3), 140-147.
- Goel, R. K., & Ram, R. (1994). Research And Development Expenditures And Economic Growth: A Cross-Country Study. Economic Development And Cultural Change, 42(2), 403-411.
- Göçer, İ. (2013). Ar-Ge Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı,Dış Ticaret Dengesi Ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri. Maliye Dergisi 165(2), 215-240.

- Görür, A. (2006). Ar-Ge Yönetimi Ve Kobi'lerde Ar-Ge Faaliyetleri. (Yüksek Lisans Tezi). Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (1989). Product Development And International Trade. *Journal Of Political Economy*, 97(6), 1261-1283.
- Guma, M. (2015). Avrupa Birliğine Üye Olmayan Batı Balkan Ülkelerinin İçsel Büyüme Dinamikleri(Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi
- Gülen, H. (2018). İstihdam Edilmiş Beşeri Sermaye Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Oecd Ülkeleri İçin Panel Veri Analizi (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
- Gülmez, A., & Akpolat, A. G. (2014). Ar-Ge, İnovasyon Ve Ekonomik Büyüme: Türkiye Ve Ab Örneği İçin Dinamik Panel Veri Analizi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1-18
- Gülmez, A., & Yardımcıoğlu, F. (2012). Oecd Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Eşbütünleşme Ve Panel Nedensellik Analizi (1990-2010). *Maliye Dergisi*, 163(1), 335-353.
- Günay, E., Türkmen, S., & Özbek, S. (2018). İktisadi Düşünce Üzerinde Doğa Bilimlerinin Etkisi, Klasik Fiziğin İktisadi Alana İlk Uyarlaması: Fizyokrazi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 41-66.
- Güneş, H. H. (2009). İktisat Tarihi Açısından Nüfus Teorileri Ve Politikaları. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(28), 126-138.
- Güngör, K. (2006). İktisadın Tarihine Kısa Bir Bakış Ve Merkantilizmden Günümüze İktisadi Düşünceler. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 41.
- Hiç, M., Teorileri, B., & Ekonomiler, G. (1975). İstanbul Üniversitesi Yayınları. Elektronik Ofset, İstanbul,
- Hsiao, C. (2007). Panel Data Analysis—Advantages And Challenges. *Test*, 16(1), 1-22.
- Irwanto, I. &. (2022). Comparative Study Of Tax Incentives In Indonesia, Malaysia, And The United States Of America To Support Research And Development. *Journal Of Accounting & Management Innovation*, 182-206.
- İrmiş, A., & Özdemir, L. (2011). Girişimcilik Ve Yenilik İlişkisi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 135-162.
- İslamoğlu, E. (2018). Türkiye’ De Ar-Ge Harcamaları Ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi. *Bankacılık Ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi*, 2 (4), 70-84

- Kamacı, A. (2012). Dış Ticaretin ,Büyüme, İstihdam Ve Reel Ücretler Üzerlerine Etkisi (Doktora Tezi). Sakarya Üniversitesi
- Karagöz, O. (2014). Türk Vergi Sisteminde Ar-Ge Teşviklerinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Okan Üniversitesi
- Kavlak, Ç. (2009). Bilgi Ekonomisinde İnovasyon Kavramı Ve Temel Göstergeleri. Akademik. Bilişim Konferans Bildirileri, 9, 617-628
- Kaya, E. (2021). Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyümeye Etkileri: Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir Uygulama(Yüksek Lisans Tezi). Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi
- Kaynak, M. (2009). Büyüme Teorileri. Ankara: Gazi Kitapevi Yayınları.
- Kennedy, P. (2006). Ekonometri Klavuzu, (Çeviri: Muzaffer Sarımeşe Ve Şenay Açıkgöz). Ankara: Gazi Kitapevi.
- Kıraçlar, F. K. (2005). Ekonomik Büyüme Modellerinde Beşeri Sermaye: İçsel Büyüme Modelinin Analizi (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniverstesi
- Kitapçı, İ. (2019). Joseph Schumpeter'in Girişimcilik Ve İnovasyon Anlayışı: Yaratıcı Yıkım Kavramı Ve Geçmişten Günümüze Yansımaları. Journal Of Empirical Economics And Social Sciences, 1(2), 54-74.
- Koçak, M. (2018). Türkiye'de Vergi Teşviklerinin Ar-Ge Faaliyetleri Üzerindeki Etkisi(Yüksek Lisans Tezi). İnönü Üniversitesi
- Korkmaz, S. (2010). Türkiye’de Ar-Ge Yatırımları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli İle Analizi. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 5(20), 3320-3330.
- KOSGEB. Girişimcilik Destekleri. Erişim Tarihi (10.09.2022). <https://www.kosgeb.gov.tr/site/tr/genel/destekler/6312/girisimcilik-destekleri>
- Kutbay, H., & Ersan, Ö. Z. (2021). Seçilmiş Ülkelerde Ar-Ge Faaliyetlerine Sağlanan Vergi Teşvikleri. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (67), 28-48.
- Lichtenberg, F. R. (1992). R&D Investment And International Productivity Differences (No. W4161). National Bureau Of Economic Research.
- Lucas Jr, R. E. (1988). On The Mechanics Of Economic Development. Journal Of Monetary Economics, 22(1), 3-42.
- Malthus, T. R. (1798). An Essay On The Principle Of Population. London: J. Johnson.
- Masatçı, K. (2004). İktisadi Büyümede Beşeri Sermayenin Rolü : Türkiye Uygulaması (Yüksek Lisans Tezi) Balıkesir Üniversitesi
- Mehmet, A. K., & Gülmez, A. (2006). Türkiye’nin Uluslararası Yayın Performansının Analizi. Akademik İncelemeler Dergisi, 1(1), 22-49.

- Menyah, K., Nazlioglu, S., & Wolde-Rufael, Y. (2014). Financial Development, Trade Openness And Economic Growth In African Countries: New Insights From A Panel Causality Approach. *Economic Modelling*, 37, 386-394.
- Mustafa, Ö., & Çiftçi, N. (2009). Ar-Ge Tabanlı İçsel Büyüme Modelleri Ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Oecd Ülkeleri Panel Veri Analizi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 219-240.
- Negiz, M. (2013). İnovasyon Çalışmalarında Bir Ülke Analizi: Rusya Örneği. 12. Ulusal İşletmecilik Kongresi, (S. 3-15). Muğla.
- OECD (2002). Frascati Klavuzu, Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama. Ankara: TÜBİTAK, https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/kilavuzlar/frascati_tr.pdf Erişim Tarihi (28.05.2022)
- OECD (2015). The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, Erişim Tarihi (02.06.2022), https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/frascati-manual-2015_9789264239012-en#page1
- OECD, R&D Tax Incentives: China, 2021, Erişim Tarihi (29.12.2022). <https://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats-china.pdf>
- OECD. Research, Gross domestic spending on R&D, Patent, ICT good export. Erişim Adresi <https://data.oecd.org/>
- OECD. (2017). OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017, Erişim Tarihi (15.07.2022). <https://www.oecd.org/sti/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-20725345.htm>
- OECD. Science Technology and Patents, GBARD, BERD, GDP. Erişim Adresi <https://stats.oecd.org/Index.aspx>
- Onay, A. (2016). Muhasebe Standartları Kapsamında Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8 (3), 31-45
- Özenç, M. (1998). Türkiye'de Ar-Ge Çalışmaları Ve Ar-Ge'nin Türkiye Ekonomisine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi
- Özsağır, A. (2008). Düünden Bugüne Büyümenin Dinamiği. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2008(1), 332-347.
- Park, W. G. (1995). International R&D Spillovers And Oecd Economic Growth. *Economic Inquiry*, 33(4), 571-591.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Test For Cross Section Dependence In Panels. *Iza Discussion Paper No. 1240*, 1-39.

- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity In Large Panels. *Journal Of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M. H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A Bias-Adjusted Lm Test Of Error Cross-Section İndependence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Qian, T., Zhan, Y., & Pan, S. Can The Super-Deduction Of R&D Expenses Boost R&D Investment? Firm-Level Evidence From China. *Firm-Level Evidence From China*.
- Radosevic, S. (2003). Patterns Of Preservation, Restructuring And Survival: Science And Technology Policy İn Russia İn Post-Soviet Era. *Research Policy*, 32(6), 1105-1124.
- Renelt, D. (1991). *Economic Growth: A Review Of The Theoretical And Empirical Literature*. Washington: The World Bank.
- Resmî Gazete (1963) 17/07/1963 tarihli ve 278 Sayılı Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu ile İlgili Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun
- Resmî Gazete (1984). 25/10/1984 tarihli ve 3065 sayılı Katma Değer Vergisi Kanunu
- Resmî Gazete (1990) 12/04/1990 tarihli ve 3624 sayılı Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı Kurulması Hakkında Kanun.
- Resmî Gazete (2001). 26/06/2001 tarihli ve 4691 sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu.
- Resmî Gazete (2006) 13/06/2006 tarihli ve 5520 sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu
- Resmî Gazete (2008). 28/02/2008 tarihli ve 5746 sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal Of Political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
- Rouygari, N. (2013). *Ekonomik Büyüme İle Araştırma-Geliştirme Harcamaları İlişkisi (Yüksek Lisans Tezi) Atatürk Üniversitesi*
- Sanayi Bakanlığı. Ar-Ge, Tasarım Merkezleri ve Teknoloji Geliştirme Bölgeleri. Erişim Tarihi (22.12.2022). <https://www.sanayi.gov.tr/arge-tasarim-merkezleri-ve-tgb>
- Sayilgan, G., & Süslü, C. (2011). Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: Türkiye Ve Gelişmekte Olan Piyasalar Üzerine Bir İnceleme. *Bddk Bankacılık Ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 5(1), 73-96.
- Schumpeter, J. (1911). *The Theory Of Economic Development*. Oxford University Press.

- Sevinç, H., Emsen, Ö. S., & Bozkurt, E. (2016). Yatırım Teşvik Politikalarının Bölgesel Belirleyicilerine Yönelik Bir Analiz: Türkiye Örneği. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(1), 525-556.
- Silaghi, M. I. P., Alexa, D., Jude, C., & Litan, C. (2014). Do Business And Public Sector Research And Development Expenditures Contribute To Economic Growth İn Central And Eastern European Countries? A Dynamic Panel Estimation. Economic Modelling, 36, 108-119.
- Skausen, M. (2014). İktisadi Düşünce Tarihi, Modern İktisadın İnşaaı. (Ç. M. Toprak, Çev.) Ankara: Adres Yayınları.
- Smith, A. (2008). Milletlerin Zenginliği (Çev. H.Derin,. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları 2.Baskı.
- Solow, R. M. (1956). A Contribution To The Theory Of Economic Growth. The Quarterly Journal Of Economics, 70(1), 65-94.
- Sözen, M. (2021). Ar-Ge Harcamalarının İhracat, İthalat, Ekonomik Büyüme Ve Yoksulluk Üzerinde Etkisi (Yüksek Lisans Tezi) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
- Sylwester, K. (2001). R&D And Economic Growth. Knowledge, Technology & Policy, 13(4), 71-84.
- Şen, F. (2007). İçsel Büyüme Ve Türkiye’de Yatırım Harcamaları (Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi
- Taban, S., & Şengür, M. (2014). Türkiye’de Ar-Ge Ve Ekonomik Büyüme. Aibü Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(1), 355-376.
- Targan, Ü. N. A. L., & Seçilmiş, N. (2013). Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye Ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması. İşletme Ve İktisat Çalışmaları Dergisi, 1(1), 12-25.
- Taşar, İ. (2015). İçsel Büyüme Modelleri Çerçevesinde Türkiye’de Ekonomik Büyümenin Yapısal Dönüşümü (Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi
- Tatoğlu, Y. (2020). Panel Veri Ekonometrisi/Stata Uygulamalı. İstanbul: Beta Basım Yayın.
- TBV. Türkiye Bilişim Vakfı Hakkımızda. Erişim Tarihi (11.10.2022) <http://tbv.org.tr/hakkimizda/>
- TDK (2022). Türk Dil Kurumu, Patent, Yenilik, Teknoloji. Erişim Adresi <https://sozluk.gov.tr/>
- Tekin, S. (2015). Türk Hukukunda Ar-Ge 'Nin Teşviki (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi

- Telatar, O. M., Değer, M. K., & Doğanay, M. A. (2016). Teknoloji Yoğunluklu Ürün İhracatının Ekonomik Büyümeye Etkisi: Türkiye Örneği (1996: Q1-2015: Q3). Atatürk Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi, 30(4).
- Tetik, M. (2022). Araştırma-Geliştirme Faaliyetlerine Yönelik Vergisel Teşvikler Ve Ekonomik Büyüme İle İlişkisi: Doküman Analizi Yöntemi(Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
- Tian, B., Yu, B., Chen, S., & Ye, J. (2020). Tax Incentive, R&D Investment And Firm Innovation: Evidence From China. Journal Of Asian Economics, 71, 101245.
- Tomanbay, M. (2017). John Maynard Keynes' İn Yaşamı Ve İktisadi Düşüncesinin Gelişimi. Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(11), 7-16.
- Topuz, H., & Coşkun, A. (2018). Ricardo'nun Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi: Türkiye, Kolombiya Ve Güney Kore Üçlüsünün Sektörel Bazda Uygulamalı Bir Analizi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(25), 672-685.
- TTGV. Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Hakkımızda. Erişim Tarihi (13.10.2022) <http://tbv.org.tr/hakkimizda>
- Tunç, T. & Dik, E. (2022). Romer'in İçsel Büyüme Teorisi Ve Mekân Tasarımı: Kiralık Şehirler. Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (30), 328-343
- TÜBİTAK. Ar-Ge Faaliyetlerimiz, Hakkımızda. Erişim Tarihi (02.01.2023) <https://www.tubitak.gov.tr/tr/icerik-hakkimizda>
- TÜİK (2022). Merkezi Yönetim Bütçesinden Ar-Ge Faaliyetleri İçin Ayrılan Ödenek ve Harcamalar, 2022, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Merkezi-Yonetim-Butcesinden-Ar-Ge-Faaliyetleri-Icin-Ayrilan-Odenek-ve-Harcamalar-2022-45702>
- Erişim Tarihi (22.08.2022)
- Tüleykan, H. (2010). Tarihsel Süreçte Ekonomide Devletin Yeri, Gelişimi Ve Yeniden Yapılandırılması. Bütçe Dünyası Dergisi, 33(1), 87-114.
- Türkoğlu, M., & Çelikkaya, S. (2011). Türkiye'de Kobi'lere Yönelik Ar-Ge Destekleri. Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 3(2), 56-71.
- Türlüoğlu, E. (2019). Türkiye'de Ekonomik Büyüme Dinamikleri: Ekonomik Büyüme Ve Dış Ticaret İlişkisi Nedensellik Analizi (Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi
- Tüzemen, Ö. B., & Tüzemen, S. (2015). Yakınsama Hipotezi: Balkan Ülkeleri Örneği. Balkan Sosyal Bilimler Dergisi, 4(7).
- Ülkü, H. (2004). R&D, Innovation, And Economic Growth: An Empirical Analysis. Imf Working Paper, 2-35.

- Ünsür, Z. (2019). Küreselleşmenin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisinin Nedensellik Ekseninde Değerlendirilmesi(Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi
- Wang, D. H. M., Yu, T. H. K., & Liu, H. Q. (2013). Heterogeneous Effect Of High-Tech Industrial R&D Spending On Economic Growth. Journal Of Business Research, 66(10), 1990-1993.
- Woldridge, J. M. (2002). Econometric Analysis Of Cross Section And Panel Data . Cambrice: The Mit Press.
- Worldbank, Scientific and Technical Journal Articles , <https://data.worldbank.org/indicator/> Erişim Tarihi (07.06.2022)
- Yardımcı, P. (2006). İçsel Büyüme Modelleri Ve Türkiye Ekonomisinde İçsel Büyümenin Dinamikleri. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2006(1), 96-114.
- Yardımcı, P. (2006). İçsel Büyüme Ve Türkiye’de İçsel Büyümeyi Etkileyen Faktörlerin Ampirik Analizi (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi
- Yasa, B. D. (2017). İktisat Düşüncesinde Devlet Müdahaleciliği Kuramının Evrimi. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(2), 281-298.
- Yaşar, N. (2020). Ar-Ge’de Üniversite Sanayi İşbirliğinin Patent Başvurularına Etkisinin İstatistik Analizi. International Journal Of Applied Economic And Finance Studies, 5(1), 28-40.
- Yaylalı, M., Yusuf, A. K. A. N., & Cem, I. Ş. I. K. (2010). Türkiye De Ar&Ge Yatırım Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Eş-Bütünleşme Ve Nedensellik İlişkisi: 1990–2009. Bilgi Ekonomisi Ve Yönetimi Dergisi, 5(2).
- Yazıcı, H. (2019). İçsel Büyüme Ve Ar-Ge Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi:Gelişmiş Ve Gelişmekte Olan Ülkelerin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi
- Yegorov, I. (2009). Post-Soviet Science: Difficulties İn The Transformation Of The R&D Systems İn Russia And Ukraine. Research Policy, 38(4), 600-609.
- Yıldırım, C. (2018). Türkiye’de Ekonomik Büyümeye Katkısı Nedeniyle Araştırma-Geliştirme Haramaları:Avrupa Birliği İle Karşılaştırılması(Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi
- Yıldız, Ü. (2017). Brics Ülkeleri Ve Türkiye’de Yüksek Teknoloji İhracatı Ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Panel Veri Analizi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (53), 26-34.
- Yücel, İ. H. (1997). Bilim-Teknoloji Politikaları Ve 21. Yüzyılın Toplumu. Ankara: Dpt Yayınları.

- Yücel, İ. H. (2006). Türkiye'de Bilim Teknoloji Politikaları Ve İktisadi Gelişmenin Yönü. Tc Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. https://Sbb.Gov.Tr/Wp-Content/Uploads/2018/11/Turkiyede_Bilim_Teknoloji_Politikalari_Ve_Iktisadi_Gelismenin_Yonu%E2%80%8b.Pdf Adresinden Alındı
- Yüksel, S. (2017). The Impacts Of Research And Development Expenses On Export And Economic Growth. *International Business And Accounting Research Journal*, 1(1), 1-8.
- Zachariadis, M. (2004). R&D-Induced Growth In The Oecd. *Review Of Development Economics*, 8(3), 423-439.
- Zaimovic, A. (2022). Ekonomi Diplomasisinin İhracat Üzerine Etkisinin Analizi (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi
- Zerenler, M., Türker, N., & Şahin, E. (2007). Küresel Teknoloji, Araştırma-Geliştirme Ar-Ge Ve Yenilik İlişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (17), 653-667.

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Ömer Faruk VAR	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Marmara Üniversitesi
Fakülte	İktisat Fakültesi
Bölümü	Maliye
Makale ve Bildiriler	
1. Var, Ö. F., & Şanver, C. (2023). Ar-Ge Faaliyetlerine Yönelik Vergi Teşviklerinin Karşılaştırılması: Türkiye Ve Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir Çalışma. Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies, 9(25), 107-121.	