

**AR-GE HARCAMALARI VE REEL EFEKTİF DÖVİZ KURUNUN G-20  
ÜLKELERİNDEKİ YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATI  
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

**ARMAĞAN KOÇAK**

**(Yüksek Lisans Tezi)**

**Eskişehir, 2020**

**AR-GE HARCAMALARI VE REEL EFEKTİF DÖVİZ  
KURUNUN G-20 ÜLKELERİNDEKİ YÜKSEK  
TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATI ÜZERİNDEKİ  
ETKİSİ**

**ARMAĞAN KOÇAK**

**T.C.**

**Eskişehir Osmangazi Üniversitesi**

**Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**İktisat Anabilim Dalı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Eskişehir,2020**

T.C.

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTİSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Armağan KOÇAK tarafından hazırlanan Ar-Ge Harcamaları ve Reel Efektif Döviz Kurunun G-20 Ülkelerindeki Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi başlıklı bu çalışma (Savunma Sınavı Tarihi) tarihinde Eskişehir Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddesi uyarınca yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, Jürimiz tarafından İktisat Ana Bilim Dalında (Tezin/Raporun Türü) tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan .....

Akademik Ünvanı ve Adı Soyadı

Üye .....

Akademik Ünvanı ve Adı Soyadı

(Danışman)

Üye .....

Akademik Ünvanı ve Adı Soyadı

Üye .....

Akademik Ünvanı ve Adı Soyadı

Üye .....

Akademik Ünvanı ve Adı Soyadı

ONAY

.../ .../ 200...

(İmza)

(Akademik Ünvanı, Adı-Soyadı)/Enstitü Müdürü

...../...../.....

## **ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ**

Bu tezin/projenin Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi hükümlerine göre hazırlandığını; bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmanın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla taranmasını kabul ettiğimi ve hiçbir şekilde intihal içermediğini beyan ederim. Yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Armağan KOÇAK

## ÖZET

### AR-GE HARCAMALARI VE REEL EFEKTİF DÖVİZ KURUNUN G-20 ÜLKELERİNDEKİ YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

**KOÇAK, Armağan**

**Yüksek Lisans - 2020**

**İktisat Anabilim Dalı**

**Danışman:** Doç. Dr. Hüseyin Naci BAYRAÇ

Yüksek teknoloji ürün ihracatı ülkelerin ekonomik ve bilimsel gelişmelerine önemli katkı sağlamaktadır. Ülkeler bu yüzden yüksek teknoloji ürün ihracatını artırmaya yönelik çalışmalar yapmaktadırlar. Yüksek teknoloji ürün ihracatı özellikle Ar-Ge harcamaları ile bağlantılıdır. Ar-Ge harcamalarındaki artış yüksek teknoloji ürün üretimini artırmaktadır. Yüksek teknoloji ürün ihracatının döviz kuru ile arasındaki ilişki ise yapılan çalışmalarda net bir şekilde tespit edilememiştir. Reel efektif döviz kurunda meydana gelen artışın ihracatı artıracığı yönündeki beklentiler gerçekleşmemiştir.

Bu çalışmanın amacı yüksek teknoloji ürün ihracatının Ar-Ge harcamaları ve reel efektif döviz kuru ile arasındaki ilişkiyi açıklamaktır. Bu amaçla G-20 ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ve reel efektif döviz kurunun yüksek teknoloji ürün ihracatı ile ilişkisi Panel ARDL yöntemi ile açıklanmıştır. Çalışmada 1996-2018 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ise; Trendsiz Panel ARDL analizinde uzun dönem Ar-Ge harcamaları ve reel efektif döviz kuru endeksinin uzun dönemde yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerinde pozitif ve anlamlı olduğu elde edilmiştir. Ayrıca Trendli ARDL Modelinde ise; uzun dönemde Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatını negatif yönde etkilerken, reel efektif döviz kurunun yüksek teknoloji ürün ihracatı ile pozitif yönlü ilişkisi bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı, Ar-Ge Harcamaları, Reel Efektif Döviz Kuru, Panel ARDL Analizi

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF R&D EXPENDITURES AND REEL-EFFECTIVE EXCHANGES ON HIGH-TECH PRODUCT EXPORTS IN G-20 COUNTRIES**

**KOÇAK, Armağan**

**Master Degree – 2020**

**Department of Economics**

**Advisor:** Doç.Dr. Hüseyin Naci BAYRAÇ

High technology product exports contribute significantly to the economic and scientific development of countries. Therefore, countries are working to increase the export of high-tech products. Exports of high-tech products are particularly linked to R&D spending. The increase in R&D expenditures increases the production of high technology products. The relationship between high-tech product exports and exchange rates has not been clearly identified in the studies conducted. Expectations that the increase in the real effective exchange rate will increase exports have not been realized.

The aim of this study is to explain the relationship between high technology product export R&D expenditures and real effective exchange rate. For this purpose, the relation of R&D expenditures and real effective exchange rate with high technology product exports in G-20 countries was explained with the Panel ARDL method. Annual data for the period 1996-2018 were used in the study. According to the results obtained; In Trendless Panel ARDL analysis, long term R&D expenditures and real effective exchange rate index were found to be positive and significant on high technology product exports in the long term. Also in the Trended ARDL Model; While long-term R&D expenditures negatively affect high-tech product exports, the real effective exchange rate has been positively correlated with high-tech product exports.

**Key Words:** High Technology Product Exports, R&D Expenditures, Real Effective Exchange Rate, Panel ARDL Analysis

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	2
TABLolar LİSTESİ.....	5
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	6
KISALTMALAR .....	7
GİRİŞ .....	11

### 1. BÖLÜM

#### AR-GE HARCAMALARI, YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN VE REEL EFEKTİF DÖVİZ KURU KAVRAMLARI

1.1. Ar-Ge Harcamaları Kavramı .....	13
1.1.1. Patent Sayısı.....	14
1.1.2. Araştırmacı Sayısı.....	15
1.1.3. Ar-Ge Harcamaları .....	16
1.1.4. Yayınlanmış Bilimsel Yayın Sayısı.....	17
1.2. Yüksek Teknoloji ve Yüksek Teknolojili Ürün Kavramı .....	20
1.3. Reel Efektif Döviz Kuru Kavramı.....	27

### 2. BÖLÜM

#### AR-GE İLE TEKNOLOJİNİN İKTİSAT TEORİLERİ İÇERİSİNDEKİ YERİ

2.1. İktisat Teorisinde Ar-Ge Harcamaları ve Teknolojinin Yeri .....	32
2.1.1. Dışsal Büyüme Teorileri.....	32
2.1.1. İçsel Büyüme Teorileri .....	46
2.1.1.1. Nelson ve Phelps'in İçsel Büyüme Analizi .....	47
2.1.1.2. Romer Büyüme Modeli .....	49
2.1.1.3. Robert Lucas Beşeri Sermaye ve Büyüme Modeli .....	53
2.1.1.4. Grossman ve Helpman Büyüme Modeli .....	55
2.3. Shumpeter Yaratıcı Yıkım Teorisi .....	58

### 3. BÖLÜM

#### AR-GE HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATINDA LİDER OLAN G-20 ÜLKELERİ VE TÜRKİYE’NİN UYGULADIĞI POLİTİKALAR

3.1. Ar- Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının G-20 Ülkelerindeki Gelişimi .....	64
3.1.1. ABD Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı .....	65
3.1.2. AB Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı .....	71
3.1.3. Güney Kore Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı .....	77
3.1.4. İsrail Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı .....	84
3.1.5. Japonya Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı .....	90
3.1.6. Çin Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı .....	96
3.1.7. Türkiye Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı .....	100

### 4. BÖLÜM

#### LİTERATÜR TARAMASI VE EKONOMETRİK ANALİZ

4.1. LİTERATÜR TARAMASI.....	108
4.2. PANEL VERİ ARDL ANALİZİ.....	115
4.2.1. Panel ARDL Testi.....	117
4.2.2. Birim Kök Testleri .....	118
4.3. VERİ SETİ .....	122
4.4. PANEL VERİ TEST SONUÇLARI .....	123
4.4.1. Panel Birim Kök Testi Sonuçları .....	123
4.4.2. Panel Eş Bütünleşme Test Sonuçları .....	125
4.4.3. Panel ARDL Uzun ve Kısa Dönem Test Sonuçları .....	127
SONUÇ .....	131
KAYNAKÇA.....	133



## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 1:</b> Ar-Ge Kapsamında Değerlendirilen Faaliyetler .....	19
<b>Tablo 2:</b> Yüksek Teknolojili Ürün Grubu .....	24
<b>Tablo 3:</b> Dışsal Büyüme Teorilerinin İçerisinde Ar-Ge ve Teknolojinin Yeri .....	33
<b>Tablo 4:</b> İçsel Büyüme Teorilerinin İçerisinde Ar-Ge ve Teknolojinin Yeri.....	47
<b>Tablo 5:</b> AB-28' de Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%) .....	73
<b>Tablo 6:</b> Güney Kore' de Kamunun Ar-Ge Programları ve Politikalarının Değerlendirilmesi .....	79
<b>Tablo 7:</b> Seçilmiş Ülkelerin Kişi Başına Gelirleri (1980-2017) .....	81
<b>Tablo 8:</b> Japon Ekonomisinde Yaşanan Gelişmeler.....	92
<b>Tablo 9:</b> Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Birim Kök Testi Sonuçları (Sabitli ve Trendli).....	123
<b>Tablo 10:</b> Ar-Ge Harcamaları Birim Kök Testi Sonuçları (Sabitli ve Trendli) .....	124
<b>Tablo 11:</b> Reel Efektif Döviz Kuru Endeksi Birim Kök Testi Sonuçları(Sabitli ve Trendli).....	125
<b>Tablo 12:</b> Pedroni Eş Bütünleşme Testi .....	126
<b>Tablo 13:</b> Panel ARDL Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları (Trendli) .....	127
<b>Tablo 14:</b> Panel ARDL Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları (Trendsiz) .....	129

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1:</b> Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı İlişkisi.....	18
<b>Şekil 2:</b> J Eğrisinin Etkisi .....	29
<b>Şekil 3:</b> Adam Smith'in Teorisi.....	35
<b>Şekil 4:</b> Solow Büyüme Modeli.....	44
<b>Şekil 5:</b> Romer Modelinin İşleyişi.....	51
<b>Şekil 6:</b> Shumpeter'e Göre İnovasyon Türleri.....	61
<b>Şekil 7:</b> ABD' nin Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı.....	69
<b>Şekil 8:</b> ABD'nin Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Toplam İhracatı İçerisindeki Payı (%).....	70
<b>Şekil 9:</b> AB-28 Ülkelerinin Dış Ticaret Yapısındaki Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Payı (%) .....	75
<b>Şekil 10:</b> Güney Kore'nin Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%).....	82
<b>Şekil 11:</b> Güney Kore'nin Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Toplam İhracat İçerisindeki Payı (%).....	83
<b>Şekil 12:</b> İsrail'in Toplam İhracatı İçerisinde Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Payı (%).....	87
<b>Şekil 13:</b> İsrail'in Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı .....	88
<b>Şekil 14:</b> Japonya'nın Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%) .....	93
<b>Şekil 15:</b> Japonya'nın Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Toplam İhracatı İçerisindeki Payı (%).....	94
<b>Şekil 16:</b> Çin'in Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%).....	97
<b>Şekil 17:</b> Çin'in Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Toplam İhracatı İçerisindeki Payı (%).....	98
<b>Şekil 18:</b> Türkiye'nin Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%).....	101
<b>Şekil 19:</b> Türkiye'nin Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Toplam İhracatı İçerisindeki Payı (%).....	106

## **KISALTMALAR**

$g_n$ : Doğal Büyüme Hızı

$g_t$ : Gerçekleşen Büyüme Hızı

$g_w$ : Gereken Büyüme Hızı

A: Kullanılan Teknoloji

AB: Avrupa Birliği

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

ADF: Augmented Dickey–Fuller

AIC : Akaike İnfö Criterion

Ar-Ge: Araştırma Geliştirme

BRE: İşletmeler Arası İşbirliği Merkezi

BT: Bilim ve Teknoloji

C: Cilt

CR: Yoğunlaşma Oranı

DOLS: Dynamic Ordinary Least Squares

DPT: Devlet Planlama Teşkilatı

DRAM: Dynamic Random Access Memory

DTÖ: Dünya Ticaret Örgütü

EFTA: Avrupa Serbest Ticaret Birliği

ENT: Entropi Endeksi

ESPRIT : Enformasyon Teknolojilerinde Avrupa Stratejik Araştırma Programı

EUROSTAT: Avrupa İstatistik Ofisi

FMOLS : Full Modified Ordinary Least Square

g= GSYH' nın Yıllık Büyüme Hızı

G-20: Group Of 20

GRI:Güney Kore Kamu Araştırma Enstitüler

GSYH: Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla

H: Beşeri Sermaye

HHI: Herfindahl-Hirschman Endeksi

IPS Testi: Im, Pesaran and Shin Birim Kök Testi

ISIC-3 :Uluslararası Standart Sanayi Sınıflandırması

K/L: İşçi Başına Sermaye Miktarı

K:Sermaye Miktarı

KİT: Kamu İktisadi Teşebbüsü

KOSGEB: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı

L:Emek Miktarı

LAKAM: İsrail Bilimsel İlişkiler Bürosu

LLC Testi: Levin, Lin, Chu Birim Kök Testi

MG Tahmincisi: Ortalama Grup Tahmincisi

MOST: Bilim ve Teknoloji Bakanlığı

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

PMG Tahmincisi: Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi

s: Ortalama Tasarruf Oranı

SIC: Schwartz Bilgi Kriteri

ss.: Sayfa Sayısı

S: Tasarruf

TEPAV: Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı

TGB: Teknoloji Geliştirme Bölgesi

TTIP: Transatlantik Ticaret ve Yatırım Ortaklığı

TUBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

TÜBA: Türkiye Bilimler Akademisi

UIB: Uludağ İhracatçı Birlikleri

UN COMTRADE: United Nations Comtrade Database

v: Sermaye -Çıktı Oranı

Y/L: İşçi Başına Üretim Miktarı

Y: Üretim Miktarı

I: Yatırım

a: Üretimde Sermayenin Aldığı Miktar

## ÖNSÖZ

Gelişmekte olan birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de yüksek teknoloji ürün ihracatını artırmaya yönelik bazı politikalar ve uygulamalar gerçekleştirilmektedir. Bunun nedeni olarak yüksek teknoloji ürün ihracatının yüksek katma değere sahip olması ve yüksek teknolojiye sahip olmanın sosyal ve ekonomik yönden de ülkenin gelişmesini sağlayacağı bilinmesidir. Çalışmada yüksek teknoloji ürün ihracatının Ar-Ge harcamaları ve reel efektif döviz kuru arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmıştır.

“Ar-Ge Harcamaları ve Reel Efektif Döviz Kurunun G-20 Ülkelerindeki Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi” adlı çalışmamda çalışmanın hazırlanması konu seçimim, düzenlenmesi ve çalışmaya dair tüm detaylarda büyük emeği olan her daim daha iyi sonuçlar elde edilmesi için çabalayan ve sahip olduğu bilgi birikimini paylaşan tez danışmanım kıymetli hocam Doç. Dr. Hüseyin Naci BAYRAÇ’a çok teşekkür eder ve saygılarımı sunarım. Ayrıca Prof. Dr. Ferit KULA ve Prof. Dr. M. Fatih İLGÜN hocalarıma vermiş oldukları desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Son olarak eğitim hayatım boyunca her daim aldığım kararlarda beni destekleyen ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen canım annem Gülbahar KOÇAK’a sonsuz minnetlerimi sunarım.

Ağustos 2020

Armağan KOÇAK

## GİRİŞ

Ülkelerin ekonomik büyümelerini gerçekleştirebilmeleri için bir takım itici güçlere ihtiyaçları vardır. Bu itici güçlerin içerisinde en önemli olanlardan biri ise kendi teknolojisini üreten ve kendi kendine yetebilecek düzeye ulaşmış bir ekonomi olmaktır. Ülkelerin kendi teknolojilerini üretebilmenin yanında bu ürettikleri teknolojinin ileri düzeyde bir teknoloji olması bu teknolojiyi üreten ülkenin hem yüksek katma değere sahip ürün üretimi gerçekleştirmesini hem de ürettiği bu teknolojiyi ihraç etmesi sonucunda elde etmiş olduğu ihracat geliri ile ekonomik büyümesini sağlamasına yol açmaktadır. Yüksek teknolojlili ürün ihracatına sahip olan ülkelerin birçoğunun ekonomik olarak da gelişmiş olmasının en önemli sebeplerinden biri de bu nedenden kaynaklanmaktadır.

Yüksek teknolojlili ürün üretimi için gerekli olan ön koşulların sağlanması ve yeterli donanıma sahip olmanın yolu yapılan Ar-Ge harcamalarından geçmektedir. Ar-Ge harcamaları yüksek teknolojlili ürün üretimi için gerekli olan teknik ve beşeri sermaye için alt yapının hazırlanmasını sağlamaktadır. Yapılan Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknolojlili ürün arasında pozitif yönlü yüksek bir korelasyon ilişkisi olduğu literatürde en fazla elde edilen sonuçlar arasındadır. Fakat Ar-Ge harcamalarının kısa dönemde azalan getiri ile çalışması uzun dönemde Ar-Ge harcamalarının artan getiriye sahip olmasının göz ardı edilemeyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Ar-Ge faaliyetleri kümülatif bir şekilde ilerleme göstermektedir. Bu durumun bilincinde olan ülkeler ise günümüzde Ar-Ge faaliyetlerinde lider konumdadırlar. Yüksek teknolojlili ürün üretiminin yanı sıra üretilen teknolojinin ihraç edilmesi gerekmektedir.

Yüksek teknolojlili ürün ihracatında dikkat edilmesi gereken diğer bir husus ihraç eden ülkenin sahip olduğu reel efektif döviz kurudur. Reel efektif döviz kurunda meydana gelen artış ihraç edilmek istenilen yüksek teknolojlili ürünün nispi olarak fiyatının düşmesine neden olmaktadır. Bu durum ise ihracatı artırmakta ve dış ticaret dengesini sağlamaktadır. Bu çalışmanın amacı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin bir araya gelerek oluşturdukları ve Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu bir birlik olan G-20 ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ve reel efektif döviz kuru endeksinin yüksek teknolojlili ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi açıklamaktır. Literatürde Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknolojlili ürün ihracatına yönelik birçok çalışma bulunurken

yüksek teknoloji ürün ihracatı ve reel efektif döviz kuru endeksi ile ilgili çalışmanın bulunmamış olması bu çalışmanın diğer yapılan çalışmalardan farklı olmasını sağlamıştır. Ayrıca G-20 ülkelerinin Ar-Ge harcamaları, yüksek teknoloji, ürün ihracatı ve reel efektif döviz kuru endeksine yönelik yayın sayısının kısıtlı olması bu tezin literatüre önemli bir katkısının olacağını göstermektedir.

Tezin birinci bölümünde kavramsal tanımlara yer verilmiştir. İkinci bölümünde iktisat teorileri içerisinde Ar-Ge harcamaları, teknoloji ve reel efektif döviz kurunun önemi açıklanmıştır. Üçüncü bölümde G-20 ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatının önemi ve uygulanan politikalara yer verilmiştir. Dördüncü bölümde ise literatür taraması ve Panel ARDL analizi yapılmıştır. Yapılan analizde 1996-2018 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak Ar-Ge harcamaları ve reel efektif döviz kuru endeksinin yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ekonometrik analizde öncelikli olarak birim kök testleri uygulanmıştır. Bu uygulamadan sonra G-20 ülkelerinde Ar-Ge harcamaları ve reel efektif döviz kuru endeksinin yüksek teknoloji ürün ihracatı üzerindeki etkisini incelemek için Pedroni Eş Bütünleşme Testi yapıldıktan sonra Panel ARDL analizi yapılmıştır.



## 1. BÖLÜM

### AR-GE HARCAMALARI, YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN VE REEL EFEKTİF DÖVİZ KURU KAVRAMLARI

#### 1.1. Ar-Ge Harcamaları Kavramı

Ar-Ge kavramı, araştırma ve deneysel geliştirme olan iki farklı kavramın bir araya gelmesiyle oluşturulmuştur. Araştırma daha çok bilimsel kısmı ilgilendirirken deneysel geliştirme kısmını mühendislikler gerçekleştirmektedir (Oğuz, 2018: 6). Ar-Ge hem teknik hem de teorik bilginin birleşiminden meydana gelen bir kavramdır. Ar-Ge kavramının çeşitli tanımları olmasına rağmen en geniş tanımlardan biri TUBİTAK tarafından yapılmıştır. TUBİTAK'ın tanımına göre Ar-Ge insan, kültür ve toplumun bilgisinden meydana gelen bilgi dağarcığının artırılarak bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için belli bir sistem üzerinde yürütülen yaratıcı çalışmaların bütünü olarak tanımlanmaktadır (TUBİTAK, 2011: 3). Ar-Ge tanımı da belirtildiği gibi sadece üretimi ele alan bir kavram değil, aynı zamanda bilgi birikimi vasıtasıyla ilerleyen bir unsurdur. Ar-Ge'ye daha kısa bir tanım yapmak gerekirse, biriken bilgi birikiminin belirli bir sistemin temelinde ürünler ve bu ürünlerin süreci üzerinde yapılan çalışmaların bütünü olarak tanımlanabilmektedir. Ar-Ge faaliyetleri, ülkelerin bilgi birikiminin en net şekilde gösterildiği göstergelerden biri olma özelliğini taşımaktadır.

Ar-Ge harcamaları, ülkelerin küresel piyasada varlığını sürdürebilmesi ve piyasadaki diğer ülkeler ile rekabet edebilecek potansiyele sahip olabilmesinin en önemli adımıdır. Ülkeler Ar-Ge faaliyetleriyle minimum maliyet, maksimum üretim politikası benimsemişlerdir. Ülkelerin dünya ekonomisinde söz sahibi ülkeler arasında yer alması için gelişmiş teknolojiye sahip olması ve yenilikçi bir ülke olması gerekmektedir. Ar-Ge faaliyetleri ülkelerin diğer ülkeler karşısında sahip oldukları avantajın bir göstergesi niteliğindedir. Sürdürülebilir bir ekonomiye ulaşmanın temel unsurlarından birisi olan Ar-Ge faaliyetleri, ülkelerin teknoloji düzeylerini değiştirip yüksek katma değere sahip ürün üretmesini sağlamaktadır. Başka bir ifadeyle, bir ülkenin gelişmişlik düzeyinde meydana gelen değişmelerin ve üretim sürecinde meydana gelen artışların temelinde yatan nedenin Ar-Ge faaliyetleri olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Dünya ekonomisinde gelişmiş ve yüksek gelir düzeyine sahip ülkelerin en fazla Ar-Ge harcamalarına ve faaliyetlerine sahip olan ülkeler olması bu durumun en önemli göstergesidir. Bu ülkelerde katma değeri yüksek ürünler üretilmekte ve ihraç edilmektedir. Düşük gelirli ya da gelişmekte olan ülkeler ise, genel olarak emek yoğun malları ya da hammaddeleri ihraç ederken, ileri teknoloji içeren ürünleri gelişmiş ülkelere ithal etmektedirler (Biçen, 2019: 183). Gelişmiş teknoloji ve yüksek katma değere sahip ürün üretimi ülkelere daha yüksek bir gelir elde etme imkânı sağlamakta ve böylece ülkelerin üst gelir grubuna yükselmesine neden olmaktadır.

Ar-Ge harcamaları yeni bir üretim yöntemi geliştirme veya yeni bir ürün elde etmenin yanı sıra ithal edilen teknolojiye maksimum fayda sağlamak için yapılmakta, bu ithal edilen teknolojinin uyumu ve maksimum üretimi gerçekleştirmesi için Ar-Ge harcamaları yapılmaktadır (Özen, 2017: 10). Yüksek teknoloji ürün ihracatının yoğun Ar-Ge harcamalarını içermesi tesadüfi bir durum değildir. Yapılan her yeni Ar-Ge harcaması ve çalışması, ülkeler açısından yeni bir bilgi ve yeni bir teknolojiyi ifade etmekte ve bu durum ülkelerin sürdürülebilir bir büyümeye bir adım daha yaklaşmasına sebep olmaktadır. Ar-Ge birden fazla fonksiyonu (bileşeni) içeren bir kavramdır. Bu bileşenler; araştırmacı sayısı, başvuru patent sayısı, yayınlanan bilimsel makale sayısı, Ar-Ge harcamaları gibi çok sayıdadır. Ar-Ge kavramının birden fazla bileşeninin olması bu kavramın birden fazla niteliği taşıdığını göstermektedir.

### **1.1.1. Patent Sayısı**

Ar-Ge faaliyetinin bileşenlerinden biri olan patent, geliştirilen bir ürünün ya da daha önceden icat edilmemiş bir ürünün, kullanım hakkının resmi kurumlar tarafından keşfeden kişiye verilmesi ve başkalarının bu haktan belli bir süreliğine mahrum kalmasıdır. Patent başvurusu ise bu yeniliğin kullanım ve üretiminin gerçekleşmesi için yapılan başvurudur. Ülkelerin Ar-Ge yatırımları ve yüksek teknoloji ürün geliştirmelerinde başarı düzeylerinin belirleyicisi olarak alınan patentler gösterilmektedir. Yapılmış olan yeni patent başvuruları ülkelerin teknolojik ilerlemesi hakkında bilgi vermektedir. Fikri mülkiyet haklarının korunmasına yönelik alınan bir önlem olan patent, 1623 yılında İngiliz Parlamentosu tarafından yasalaştırılan Tekel Kanunu ile fikri mülkiyet haklarının korunması ve mülkiyet haklarının yalnızca elit tabakanın elinde bulunması engellenmeye çalışılmıştır

(Acemoğlu ve Robinson, 2013: 37). Tekel Kanunu, patent başvuruları hakkında ikinci önemli belge olma özelliği taşımaktadır. Birinci belge Venedikliler zamanında çıkartılan yeniliği bulan kişinin haklarını korumaya yönelik günümüzdeki patent yasası ile aynı işlevi gören bir kanundur. Bir ülkede yapılan patent başvuruları o ülkede üretilen ve kullanılan bilginin, inovasyonun ve Ar-Ge faaliyetlerinin yoğunluk derecesini gösteren önemli bir gösterge niteliğini taşımaktadır (Bozma, 2015: 32).

Patenti alınmamış bir bilimsel buluş ya da bilgi, kamusal mal niteliği taşıma özelliğine sahip olabileceğinden dolayı patentin alınmasıyla özel mal niteliğine sahip olmaktadır. Patentler ayrıca patent sahibi olan kurumlar ve kişiler için çeşitli teşvik ve yaptıkları icat ve buluşlar için ödüllendirme imkanı sağlamaktadır (Çelik, 2016: 47). Ülkelerin refah toplumu olma yolunda izlemesi gereken rotanın, inovasyon çizgisi dâhilinde olması ülkelerin yenilikçi ve gelişmiş bir toplum olma yolunda ilerlemesini kolaylaştıracaktır. Patent başvurularının ülkelere, kişilere ve şirketlere sağladığı en önemli avantajlardan bir diğeri ise yeniliği bulan kişi, ülke veya firmaya gerekli olan sermayenin bulunmasında kolaylık sağlamasıdır. Yeniliği yapana sermayesinin yetersiz olması halinde sermaye imkânı tanınması ile bu yeniliğin uygulanması, hem yenilik hem de sermaye sahibinin kazançlı olmasını sağlamaktadır.

### **1.1.2. Araştırmacı Sayısı**

Ar-Ge faaliyetlerinin ölçülmesinde önemli bir gösterge niteliği olan bir diğer bileşen araştırmacı sayısıdır. Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan personel sayısı, Ar-Ge'de çalışan nitelikli personeli göstermekte ve bu çalışanlar hakkında bilgi sahibi olmak için kullanılan bir göstergedir. Bir ülkede bulunan araştırmacı personelin varlığı o ülkedeki teknolojik gelişmeyi sağlayacak personelin varlığı, anlamına gelmektedir (Mayda, 2019: 46). Ar-Ge faaliyetlerinde çalışan personellerin diğer sektörlerdeki kişilerden farkı, yüksek niteliğe sahip olmalarıdır. Ar-Ge faaliyetinde görevlendirilmiş olan personel sayısı, ülkeler tarafından inovasyonun ve teknolojik ilerlemenin en önemli parçalarından biri olma özelliğinden dolayı desteklenmektedir.

Ar-Ge personelinin yaptığı en önemli faaliyetlerinden biri beşeri bir sermaye olan bilgiyi pratik (teknik) bilgi ile bütünleştirip, hem teknolojik hem ekonomik hem de bilgi hususunda ilerleme sağlamaktadır. Ar-Ge faaliyetinde yer alan personellerin

bunun yanı sıra, üretilen yeni teknolojiyi sunup pazarlayabilme yeteneğine de sahip olması gerekmektedir. Ar-Ge personeli yetiştirme konusunda devlet ve üniversitelerin birbiri ile kordinasyonu sağlayıp uyum içerisinde hareket etmesi gerekmektedir. Üniversitelerden mezun öğrencinin iş sektörünün talep ettiği profil ile uyumlu olması gerekmekte ve öğrencilerin yüksek teknoloji malların üretiminde istihdam edilmesi durumunda işgücünün niteliksel ve niceliksel yeterliliği, teknolojiyi üretip küresel piyasalara pazarlayabilme düzeyinde olmalıdır (Ünlü ve Yıldız: 2019: 23).

### **1.1.3. Ar-Ge Harcamaları**

Ar-Ge faaliyetlerinin diğer birleşeni de Ar-Ge harcamalarıdır. Ar-Ge harcamaları, ülkelerin ve firmaların ne kadar ve nasıl bir gelişim gösterdiğini ifade etmektedir. İnovasyon ve yüksek teknolojiye giden yol, yapılan Ar-Ge harcamalarından geçmektedir. Ar-Ge harcamaları bakımından dünyada lider konumda olan ülkelerin ileri teknoloji ihracatçısı ve yüksek gelirli ülkeler olması tesadüfî bir durum değildir. Ülkelerin Ar-Ge harcamaları için GSYH'dan aldıkları pay arttıkça, teknolojik gelişimleri de buna bağlı olarak artış göstermektedir. Ar-Ge harcamalarının ülkelerin GSYH'nın % 2'sinin üzerinde olması, ülkelerin teknolojik ve inovasyondaki gelişmişlik düzeyi hakkında bilgi vermektedir (Işık ve Kılınc, 2016: 13).

Ülkelerin Ar-Ge faaliyetleri için yaptıkları harcamalar aynı zamanda gelişmişlik düzeyleri için yapılan yatırım olarak da görülebilmektedir. Çünkü ülkelerin Ar-Ge faaliyetleri için yaptıkları harcamalar beşeri sermayeye olan yatırım niteliğinde görülmekte, beşeri sermaye ise gelişmişlik düzeyi arasındaki farkın oluşmasındaki en önemli unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Ar-Ge faaliyetleri yalnızca yeni bir ürün keşfetme ya da var olan ürünü geliştirmeye yönelik yapılan bir faaliyet değildir. Ar-Ge faaliyetleri bunun yanı sıra yapılan Ar-Ge sonucunda elde edilen çıktının ülke içerisinde ve küresel piyasada nasıl kullanılması gerektiğini de belirlemektedir. Ar-Ge faaliyetleri sonucunda bilgi ekonomisi diye adlandırılan bir kavram meydana gelmiştir. Bu kavram ülkelerin bilgi birikimi, beşeri sermaye ve sahip oldukları teknolojik yapıları ile küresel piyasada varlıklarını sürdürebilecekleri ve küresel piyasadaki pozisyonlarının bunlarla belirleneceğini ifade etmektedir.

Teknoloji ve bilim alanlarına yönelik yapılan Ar-Ge yatırımları; inovasyon, sermaye birikimi ve beşeri kaynakların gelişimi gibi farklı kanallar yoluyla ekonomik büyümeyi doğrudan ve dolaylı yollardan etkilemektedir (Sağlam, vd., 2017: 151). Yapılan her harcama ülkeler açısından artan getiri oluşturmakta ve daha yüksek teknolojiye erişimde ülkelere yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda yapılan Ar-Ge yatırımları istihdam açısından da ülkelere avantaj sağlamaktadır. Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştiren ülkeler daha fazla Ar-Ge personeline ihtiyaç duyup bu alanda daha fazla istihdam sağlamaktadırlar. Ar-Ge harcamaları sadece olmayan bir ürünün icadı için yapılan harcamaları kapsamamakta aynı zamanda var olan ürün üretim ve teknoloji üzerinde de yapılan harcamaları kapsamaktadır.

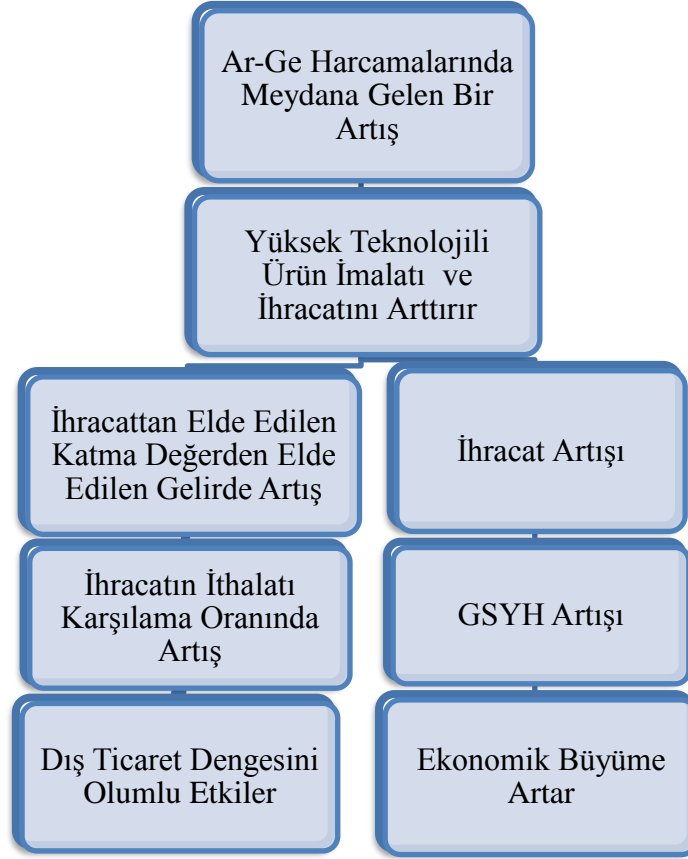
#### **1.1.4. Yayınlanmış Bilimsel Yayın Sayısı**

Yayınlanan bilimsel yayın sayısı da Ar-Ge faaliyetlerinin önemli bir fonksiyonudur. Yayınlar, ülkelerin niteliksel olarak sahip oldukları beşeri sermayelerini göstermede önemli bir göstergedir. Yayınlanan bilimsel yayın sayısı ile beşeri sermaye arasında yakın bir ilişki söz konusudur. Dünya’da bilimsel çalışmaların yayın haline getirilmesi yapılan çalışmalarda, ulusal ve uluslararası kıyaslamalar yapma gereksinimini ortaya çıkarmıştır ( Oğuz, 2018: 16). Bilimsel yayın sayısı sadece bir ölçüt olarak kabul edilmemekte ve aynı zamanda kullanılan atıf sayısı da diğer bir alt kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Kısaca belirtmek gerekirse sadece bilimsel yayın yayınlamak yeterli değil aynı zamanda rekabetin ölçüt göstergesi olarak yayın sayısı ve yayınlarda yer alan atıf sayılarını dikkate almak gerekmektedir.

Şekil 1’de Ar-Ge harcamalarının ülke ekonomileri üzerindeki etkisi açıklanmıştır. Ar-Ge harcamalarında meydana gelen bir artış, yüksek teknoloji ürün imalat ve ihracatı üzerinde artırıcı bir etkiye sahip olmakta ve bu durum iki şekilde ekonomiye yansımaktadır. Bunlar; ihracattan elde edilen katma değere bağlı gelir ve ihracat artışıdır. Katma değerden elde edilen gelir artışı ihracatın ithalatı karşılama oranını artırıp dış ticaret dengesini olumlu yönde etkilemektedir. İhracatta meydana gelen artış ise, GSYH artışına sebep olmakta bunun sonucu olarak ise ekonomik büyüme gerçekleşmektedir. Ar-Ge harcamaları ekonomiler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ülkelerin sahip oldukları GSYH içerisinde Ar-Ge harcamalarına ayrılan pay arttıkça inovasyon, teknolojik, ekonomik büyüme,

ihracat gelirleri ve dış ticaret dengesindeki gelişmeler de yapılan Ar-Ge harcamaları ile paralellik göstermektedir.

**Şekil 1:**Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı İlişkisi



**Kaynak:** Biçen, 2019: 184.

İnsanlığın geçmiş dönemlerde göçebe hayattan yerleşik hayata geçmesi, yerleşik hayatta tarımdan sanayi devrimine geçmesi bir devrim olmasına karşın, yüksek teknoloji ürün üretimi de bir devrim niteliğindedir. Ülkelerin var olan teknolojilerini ileri bir düzeye taşıması ülkelerin küresel ekonomide yer alan ülkelerin teknolojik, ekonomik ve siyasi yapılarından etkilenmesine neden olmaktadır. Bu küresel piyasalarda mevcut konumlarını korumak ya da daha iyi bir konuma ulaşabilmenin yolu mevcut teknolojilerini daha ileri seviyeye yükseltme ve inovasyon toplumu olmaktan geçmektedir.

Küresel Rekabet Raporu'nda ülkeler gelişme aşamalarına göre 3 gruba ayrılmaktadır. Bu aşamalar; faktör-temelli aşama, verimlilik ve yatırım temelli aşama, inovasyon-temelli ekonomilerden oluşmaktadır. Faktör-temelli ekonomi

aşamasında yer alan ülkeler, ağırlıklı olarak geleneksel üretim faktörleriyle üretim yapan ve refah düzeyi bakımından geride bulunan ülkelerdir. Verimlilik ve yatırım-temelli aşamadaki ekonomilerde ise, gelişme sürecinde sermaye stoklarını arttırmaya çalışmakta ve üretim aşamasında verimliliği ön plana çıkarmaya çalışmakta son olarak ise inovasyon-temelli ülkelerde ise inovasyon önemli bir gelişme aracı olarak yer almaktadır (Işık ve Kılınç, 2016: 14). Bu aşamalar ülkelerin ekonomik yapıları hakkında bilgi vermektedir. Faktör temelli yaklaşımda yer alan ülkeler geri kalmış ülkelerken, verimlilik temelli yaklaşım grubunda yer alan ülkeler (Türkiye bu gruba dahil) gelişmekte olan ülkeler olarak bu kategoride yer alırken inovasyon temelli ekonomilerde ise gelişmiş ülkeler yer almaktadır.

**Tablo 1:** Ar-Ge Kapsamında Değerlendirilen Faaliyetler

<b>Yazılım Geliştirme Faaliyetleri</b>	Dahili (Teşebbüs İçi) Ar-Ge Faaliyetleri (Bilgi Birikimini Artırmak ve Yeni Uygulamalar Tasarlamak)	Ürün ve Süreç Yeniliği Faaliyetlerine İlişkin Diğer Bilimsel ve Teknik Hizmetler Faaliyetleri
<b>Sistemik Bazda Bilimsel veya Teknolojik İlerleme Sağlanması</b>	Harici Ar-Ge Edinimi (Çokuluslu Teşebbüsler)	Ticari Markalar
<b>Hizmet Geliştirme Faaliyetleri (Yeni Bilgiler ve Yeni Uygulamalar)</b>	Dış Bilgi ve Teknoloji Edinimi	Bilgisayar Hizmetleri Faaliyetleri
<b>Bir Prototip Oluşturulması ve Denenmesi</b>	Patentli ve Patentsiz İcatlar	Lisanslar

**Kaynak:** TUBİTAK, 2005: 95-97.

Ar-Ge faaliyetleri ve inovasyon kavramları sık sık birbirleriyle karıştırılan iki kavram olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır. Bu karışıklığı gidermek amacıyla Ar-Ge faaliyeti sayılan ve sayılmayan olmak üzere iki grup halinde Tablo1’de Ar-Ge faaliyeti sayılanlar gösterilmektedir. Tablo 1’de ürün süreç

yeniliği, bilimsel ve teknik yenilikler, dış bilgi edinimi, çokuluslu şirketlerin Ar-Ge edinimi, yazılım ve bilgisayar hizmetleri geliştirme, bilimsel ve teknolojik ilerleme, patentli ve patentsiz icatlar, lisanslar gibi faaliyetler Ar-Ge faaliyeti olarak OSLO sözlüğü tarafından kabul edilmiştir. Bu sayede inovasyon ve Ar-Ge kavramları arasındaki farkı belirli bir çizgi dahilinde ayırt etmeyi amaçlamışlardır.

Ülkeler 1900'lü yılların sonlarına doğru fiziksel sermayeden ziyade beşeri sermayeye ağırlık vermişlerdir. Özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra beşeri sermayenin önemini göz ardı etmiş olan ülkeler ekonomik ve teknolojik gelişmelerini tamamlayamayıp az gelişmiş bir ülke olarak kalmışlardır. Ar-Ge harcamalarının artan getirilerinin farkında olan ülkeler ise küresel piyasalarda varlıklarını sürdürmeye devam edip rekabet gücünde avantaj elde etmişlerdir.. Ar-Ge faaliyetleri ülkelerin sürdürülebilir bir ekonomik büyümeye ulaşmasındaki yardımcı kaynaklarından. Gelişmiş ülkeler ve az gelişmiş ülkelerdeki firmaların Ar-Ge faaliyetleri kıyaslandığında az gelişmiş ülkelerdeki firmalarda Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan firmaların birçoğu Ar-Ge faaliyetlerindeki artan getirin farkında olmayıp Ar-Ge harcamalarını düşük miktarlarda gerçekleştirmişlerdir. Gelişmiş ülkelerde ise Ar-Ge faaliyetleri sürekli bir şekilde artış göstermektedir. Ülkelerin yapmış oldukları Ar-Ge faaliyetleri ülke ekonomisi için sürdürülebilir kalkınmanın temel dayanaklarından birisi olma özelliği taşımakta ve Ar-Ge faaliyetleri sonucunda gerçekleştirilen bilgi temelli bir üretim katma değer yaratma bağlamında son derece önem arz etmektedir (Saridoğan, 2019: 309).

## **1.2. Yüksek Teknoloji ve Yüksek Teknolojili Ürün Kavramı**

Geçmiş yıllarda ülkeler var olabilme küresel piyasalarda liderliğini koruyabilmek ve dünya ekonomisinde egemen olmak istediklerinde bunu zor kullanarak silah gücüyle elde etmeye çalışmışlardır. Fakat günümüzde bu durum değişmiştir. Ülkeler artık zor kullanarak değil teknolojik gelişmeleriyle küresel piyasada güç kazanmaya çalışmaktadırlar. Bu güç kazanma lider olma çabası içerisinde olan ülkeler teknoloji düzeylerini sürekli arttırarak hem gelir olarak hem de egemen güç olarak kendilerini ispat etme çabası içerisine girmişlerdir. Ülkelerin bu teknoloji yarışı ülkeleri ileri teknoloji ve yüksek teknolojili ürün gibi iki kavramla karşılaşmalarına neden olmuştur. Yüksek teknolojiye dair yapılan ilk sistematik tanım şu şekildedir; yüksek Ar-Ge harcamaları içeren imalat ürünleri şeklinde yapılan tanım olarak karşımıza çıkmaktadır(Çelik, 2016: 66). Ülkelerin bu rekabet



yarışı içerisinde sahip oldukları ileri teknoloji ile ürettikleri yüksek katma değere sahip ve aynı zamanda üretilen bu ürünlerin dış pazarda talep oluşturması yüksek teknolojili ürün kavramını oluşturmaktadır. Kısa bir şekilde ifade etmek gerekirse yüksek teknolojili ürün üretimi ise yüksek katma değere sahip ürün üretimi anlamına gelmektedir(Yıldız, 2017: 27).Yüksek teknoloji endüstrisi oldukça yoğun bir teknoloji ve bilgi endüstrisi olma özelliğine sahiptir(Lingqiu, 2019: 225).

Yüksek katma değere sahip ürün üretimi ülkeler açısından, daha fazla bir gelir elde etmesi demektir. Ülkelerin kişi başına gelir düzeylerini arttırmak için ve üst gelir grupları arasında olabilmeleri için yüksek katma değere sahip, sermaye yoğun malların üretimine öncelik vermeleri gerekmektedir. Özellikle orta gelir tuzağına yakalanmış ve bu tuzaktan kurtulamayan ülkelerin yüksek katma değere sahip olan yüksek teknolojili ürün üretmeleri ve bunların ihracatını da gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Ancak bu şekilde gelişim gösterebilen ülkelerin orta gelir tuzağından kurtulabileceği söylenebilmektedir.

Orta gelir tuzağı; uzun vadeli ekonomik büyüme ve kalkınma süreçlerindeki yapısal sorunlar nedeniyle ülkelerin belli eşiklerde takılıp kalmalarını ifade eden bir kavramdır (Aslan ve Aslan, 2018: 2). Mevcut teknolojileri ülkeleri sadece kendilerine yetecek kadar bir ekonomik büyüme ve üretimi sunarken, ileri teknoloji üretimi ülkelere ihracatta avantaj sağlamaktadır. Ülkeler yaptıkları ihracat sonucunda daha fazla getiri elde edip, bu elde ettikleri getirileri ile küresel piyasadaki teknolojik ve ekonomik yarış içerisinde varlıklarını göstermektedirler. Bu yüzden ülkeler verdikleri sübvansiyon, vergi politikaları ve uygulanan diğer ekonomi politikalarıyla yüksek teknolojili ürün ve ileri teknoloji üretimini desteklemeye çalışmışlardır.

Büyüme teorilerinde bir ülkelerine ekonomik büyümeleri için teknolojik değişimin önemi her zaman doğrudan veya dolaylı olarak ifade edilmiştir (Marquez Velazquez, 2015: 4). Ülkelerde karşılaşılan çoğu yapısal sorunlarla başa çıkmak için kendi teknolojilerini üretmelerinin yanı sıra üretilen teknolojinin yüksek katma değer yaratabilen bir teknoloji olması gerekmektedir. Ülkelerin yüksek teknolojili ürünlerin yüksek katma değere ve yüksek bir ihracat gelirine sahip olduğunun bilincinde olmaları gerekmektedir. Bu bilinçle hareket edip teknolojik ve ekonomik yarış içerisinde küresel piyasalarda var olma çabası içerisinde bulunmaları gerekmektedir. Küresel rekabet ortamında ülkelerin rekabette üstünlük sağlaması ve meydana gelen

kriz dönemlerinde, krizin etkisini en az zararla atlatabilmek için yüksek teknoloji ürün üretimi ve ihracatı son derece önemlidir (Saridoğan, 2019: 309). Ülkeler karşılaştıkları kriz ve durgunluk dönemlerinde en kısa ve az etki ile başa çıkmanın yollarını aramaktadırlar. Birçok ülkenin ihracatı artırarak durgunluğu ve krizin üstesinden geldiğini göz önünde bulundurarak, ihracata yönelik politikalar ve stratejiler içerisinde en dinamik bileşeni olma özelliği taşıyan yüksek teknoloji ürün ihracatına odaklanmış durumda ve bilimsel araştırmacılar yüksek teknoloji ürün ihracatının ana belirleyicilerini ararken politika yapıcılar uygulayabilmek için en uygun teşviki belirlemeye çalışmaktadır(Sandu ve Ciocanel, 2014: 80).

Teknolojik ilerleme ve Ar-Ge faaliyetleri iktisat literatüründe araştırmacılar tarafından özellikle son yıllarda sık sık ele alınmaya başlanmış kavramlardır. Bunun nedeni olarak ise, ülkeler arasındaki ticarete teknoloji transferi sağlama özelliği ile ülkelere daha verimli bir büyüme imkânı sağlaması gösterilebilmektedir (Özalp, 2008: 3). Belli bir bilgi birikimi seviyesine ulaşan ülkeler bu bilgi birikimlerini teknolojiye dönüştürerek ticarete konu olan mallar ortaya çıkarmaktadırlar. Bir ülkede var olan bir bilginin başka bir ülkeye iletilmesi hem teknolojik ilerlemeyi kolaylaştırmakta hem de teknolojinin daha hızlı değişim süreci içerisine girmesini sağlamaktadır. Ülkeler veya firmalar kendi çıkarlarını korumak amacıyla teknoloji ve bilgiyi koruma politikalarını benimseyebilmektedirler. Ülkeler kendi çıkarlarını maksimum etmeye çalışması ve rasyonaliteye uygun bir şekilde davranmaya çalışması küresel piyasadaki ticaret hacmindeki en büyük payı elde etmek ve bu pay sonucunda en fazla gelir elde edip küresel ekonomide lider konuma gelmeye çalışması gibi amaçlar doğrultusunda hareket etmektedirler.

Sanayi devriminden önceki büyüme teorilerinin birçoğunda iyi bir coğrafi konum iyi bir gelir ve ticaret kapısıdır anlayışı günümüzde teknolojik ilerlemeyle birlikte önemini yitirmeye başlamıştır. Çünkü yüksek teknolojiye sahip ülkeler coğrafi olarak avantajlı ülkeler olmak zorunda değildir. Bir ülkenin coğrafi olarak zengin kaynaklara sahip olması o ülkenin yüksek teknoloji ürün ürettiği anlamına gelmemektedir. Ülkeler doğal kaynaklar bakımından zengin olmadıkları zaman bu dezavantajı daha aza indirebilecek hatta yok edecek bir takım stratejiler geliştirirler. Dünya ekonomisinde bu durumun çok fazla örneği yer almaktadır. Doğal kaynaklar ve coğrafi şartlar bakımından yetersiz olan ülkeler bu eksikliği beşeri sermaye, Ar-Ge ve teknolojiye yaptıkları yatırımlar ile kapatmaya çalışmış ve çoğu zaman başarılı

olmuşlardır. Hatta Japonya, Finlandiya gibi dünyada iki süper güç bu ülkelerin başını çekmekte ve olumsuz coğrafi şartlarına rağmen dünya ekonomisinde lider ülkeler konumunda olmaya başarmışlardır. Bu ülkeleri diğer ülkelerden ayıran en önemli unsur teknoloji ve beşeri sermayeye yaptıkları yatırımlardır. Bu yatırımlar sonucunda yüksek teknolojiye sahip olmalarının avantajı ile yüksek katma değere sahip ürün üretebilip ekonomik kalkınmalarını tamamlayıp dış ticarete rekabet gücü yakalamışlardır.

İktisat bilimi içerisinde yer alan coğrafya hipotezi yüksek teknolojili ülkeler ve inovasyonda öncülük eden ülkeler sayesinde çürütülmeye çalışılmıştır. İyi bir coğrafik koşullara sahip olan ülkelerin refah toplum olacağı anlayışı yüksek teknolojiye sahip fakat iyi bir doğal kaynaklara ve coğrafik konuma sahip olmayan ülkeler göz önüne alındığında bu hipotezde bir takım eksiklikler ve yanlışlıklar olduğu söylenebilir. Coğrafya hipotezine göre hareket edilirse zengin petrol kaynaklarına sahip olan Suriye ve birçok Orta Doğu ülkelerinin gelişmişlik seviyesi ve gelir seviyesi bakımından dünyada lider ülkeler grubu içerisinde yer alması beklenmektedir. Fakat günümüzdeki görünüm tam tersi bir durum olduğunu gözler önüne sermektedir. Zengin doğal kaynaklara ve petrol kaynaklarına rağmen bu ülkeler gelişmiş ülke grubu içerisinde yer alamamışlardır. Orta Doğu'da yer alan ülkeler sadece Orta Çağ'da sahip oldukları teknoloji bakımından lider konumuna sahip olmuş ve liderliğini günümüze kadar koruyamayıp orta gelir grubunda yer alan ülkeler arasında yer edinmişlerdir (Acemoğlu ve Robinson, 2013: 58). 21.yy'a gelindiğinde yalnızca ülkelerin gelişmişlik seviyeleri değil sektörel olarak da birçok değişiklik söz konusu olmuştur. 21.yy'da ileri teknoloji üretimi dünya çapında en hızlı büyüyen sektör olarak karşımıza çıkmaktadır (Usman, 2019: 112). Ülkeler açısından ileri teknoloji üretimi başlangıçta maliyetli görünse de hem verimlilik artışı hem de maliyet minimizasyonu ile ülkelere yüksek getiri sağlamaktadır.

Teknolojik ilerleme, ekonomik büyümenin lokomotifi görevindedir ve teknolojik ilerlemenin gerçekleşebilmesi için devletin aktif bir rol üstlenmesi gerekmektedir (Göçer, 2013: 114). Bunu yaparken ülkeler arasında ileri teknoloji, düşük ve orta-teknolojiye sahip ürünler gibi kavramları ve bunların ayrımını bilmeleri önem arz etmektedir. Azgelişmiş ülkelerde bazen orta-düşük bir ürün yüksek teknolojili ürün olarak karıştırılabilmektedir. Bu karışıklığı gidermek için Tablo 2'de ürünler ve sahip oldukları teknolojik özelliklere yer verilmiştir. Tabloda

yer alan yüksek teknolojiye sahip ürünlerin listesine EUROSTAT' tan ulaşılmıştır. Yüksek teknoloji ürünler yüksek katma değere sahip ürünler olmalarına rağmen çoğunlukla orta-ileri teknoloji grubundaki ürünlerle karıştırılmaktadır. Bu karışıklığı gidermesi açısından uzay ve havacılık bilimleri ile ilgili araçlar, bilgisayar, telekomünikasyon, elektrikli ve elektriksiz makineler, kimya malzemeleri, optik ve eczane ürünleri, savunma açısından silah ve cephane ile ilgili araç gereçler, bilimsel araçlar gibi ürünler yüksek teknoloji ürünler olarak gösterilmektedir. Bu ürünlerdeki sınıflandırmalar sahip oldukları inovasyonlar ve katma değerleri dikkate alınarak yapılmıştır. Bu şekilde bir sınıflandırma gelişmişlik düzeyleri farklı olan ülkelerdeki teknoloji karmaşasını ayırt etmek için kullanılmaktadır. Çünkü bazen az gelişmiş bir ülke için orta-yüksek teknolojiye sahip bir ürün ileri teknoloji ürün olarak görülebilmektedir. Bu yüzden ISIC-3 (Uluslararası Standart Sanayi Sınıflandırması) sınıflandırmasına göre ürünler sınıflandırılmış ve ülkelerin dış ticarete sahip oldukları teknolojik yapıları böylelikle tespit edilmeye çalışılmıştır. Yüksek teknoloji ürünler çoğunlukla Ar-Ge'yi içine alan ürünler olarak tanımlanmasından dolayı, Ar-Ge ve yenilik yoğunluğu yüksek teknoloji ihracatı için ana belirleyici faktörler olarak kabul edilmektedir (Sandu ve Ciocanel, 2014: 80).

**Tablo 2:** Yüksek Teknolojili Ürün Grubu

<b>Yüksek Teknolojiye Sahip Olan Ürünlerin Adları</b>	
Uzay Araçları Ürünleri	Kimya
Bilgisayar ve Ofis Malzemeleri	Elektriksiz Makineler
Elektronik Telekomünikasyon Ürünleri	Silah ve Cephane
Eczacılık Ürünleri	Bilimsel Araçlar

**Kaynak:**EUROSTAT, (<https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-statistics-in-focus/-/KS-SF-08-007>, 07.10.2019)

İleri teknoloji üretimini açıklamada üç yaklaşım kullanılmaktadır. Bunlar; sektör, patent ve ürün yaklaşımıdır. Sektör yaklaşımı o sektörde kullanılan teknolojinin yoğunluğuna dayanan bir yaklaşımken, patent yaklaşımı patent tesciline

bağlı bir yaklaşım olma özelliğine sahipken ürün yaklaşımı ise yüksek teknoloji ürünlerin ticareti ile bağlantılıdır (Usman, 2019: 112). Yüksek teknolojiye sahip endüstriler en fazla gelişme potansiyeline sahip endüstriler olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkelerin sahip oldukları yüksek teknoloji endüstrilerinin inovasyon kabiliyeti teknolojik inovasyon seviyesini bir dereceye kadar yansıtabilmektedir (Lingqiu, 2019: 225). İnovasyon kabiliyeti ile elde edilen inovasyon teknik olarak uygulanmadığı sürece inovasyon seviyesine etki etmemektedir. Pratik ve tekniğe yansıtılamamış olan bir inovasyonun ülke ekonomisine hiçbir katkısı yoktur.

Ülkelerin teknolojik düzeylerinden kaynaklanan gelişmişlik düzeylerindeki farklılık gelişmişlik bakımından geride kalmış ülkeler bu açığı kapatmak için çeşitli faaliyetlerde bulunmaktadır. Ülkelerin teknolojik olarak lider bir konumda olan ülkeleri siyasi ve ekonomik olarak lider konumda olduğu düşüncesi son zamanlarda ülkeler tarafından farkına varılan bir gerçek olmuştur. Ülkeler bu yüzden ileri teknolojiye sahip olmak için yüksek katma değere sahip olan ürün üretimini sağlayabilme çabası içerisine girmişlerdir. Bazı ülkeler bu durumu kendi teknolojik gelişmelerini sağlayarak yapmaya çalışırken bazıları da bu durumla teknoloji transfer ederek baş etmeye çalışırlar. Kendi teknolojisini geliştiren ülke için bu durum daha avantajlı gibi görünmektedir. Çünkü bu ülke hem gerekli bilgi, gerekli teknik ve gerekli ürüne sahip olma özelliğini taşımaktadır. Teknolojiyi transfer eden ülkelerde ise, transfer edilen teknolojinin kullanılabilmesi için, belirli bir bilgi birikimine sahip olmak gerekmektedir. Hem teknolojilerini üreten hem de teknolojilerini transfer eden ülkeler teknolojik ilerleme gerçekleştirebilmeleri için Ar-Ge ve beşeri sermaye unsurlarına yaptığı yatırımları yapmaları gerekmektedir. Özet bir şekilde ifade edilecek olursa; yüksek teknolojiye ve yüksek katma değere sahip ürün üretmenin yolu yüksek Ar-Ge yatırımlarından geçmektedir. Ancak böyle bir durum söz konusu olabilirse ülkeler arasındaki ekonomik ve teknolojik gelişmişlik düzeyi azalabilmektedir.

Ülkelerin dış ticaret yapısında sahip oldukları teknolojik ürünlerin yoğunluğu ülkelerin gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi vermektedir. Gelişmiş ülkelerin dış ticaretinin teknolojik yapısına bakıldığında zaman çoğunlukla yüksek teknoloji ve orta yüksek teknoloji ürünler yer alırken gelişmekte olan ülkelerde ise orta düşük ve düşük teknoloji ürünler yer almaktadır. Gelişmiş ülkelerin sahip oldukları gelişmiş sanayi yapısı bu ülkelerin yüksek teknoloji ürün üretimini kolaylaştıran bir

unsurdur. Gelişmiş bir sanayi yapısına sahip olmanın doğal bir sonucu olarak yüksek teknoloji ve yüksek katma değere sahip ürünleri çıktı olarak üretebilmektedirler. Gelişmekte olan ülkelerin ise dış ticaret yapılarına bakıldığında zaman zaman yüksek teknoloji ürün üretiminde uzmanlaşmaları gerektiği söylenebilmektedir. Gelişmekte olan ülkeler küresel piyasada varlıklarını sürdürebilmek için yüksek teknolojiye sahip olmak için çalışmalar yapmaları gerekmektedir, aksi hâlde varlıklarını sürdüremeyecek bir hale gelebilecekleri kaçınılmaz bir son olacaktır. Sadece yüksek teknolojiyi üretebiliyor olmak yeterli değildir. Hem yüksek teknoloji ürün üreten hem de küresel piyasalarda bunu pazarlayabilen ülkeler avantajı elde etmektedirler (Ünlü ve Yıldız, 2019: 8).

Az gelişmiş ülkelerin ileri düzey teknoloji üretimi için uygulanabilecek birçok yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemlerden biri, teknoloji transferidir. Teknoloji transferi; ülkeler üretmedikleri ileri teknoloji ve yüksek teknoloji ürününü gelişmiş ülkelerden ithal ederek teknolojik açıklarını gidermeye çalışmaktadırlar. Az gelişmiş ülkeler gelişmiş ülkeler ile aralarındaki teknoloji açığı gidermek amacıyla gelişmiş ülkelerden ileri teknoloji ithali yaparak geçici bir süre de olsa bu açığı kapatmaya çalışmaktadırlar. Az gelişmiş ülkelerin gelişmiş ülkelerden bilgi birikiminin ve bilgi ekonomisinin bir göstergesi olan ileri teknoloji ürün ve teknolojiyi ithal ederken sadece ihtiyaçları olan kısmı ithal edip geriye kalan kısımda ise kendi ülkelerinde üretebildiklerini ithal etmemeye çalışmalıdırlar. Ülkeler izledikleri bu politika ile daha az ithal girdi kullanıp kendi teknolojilerini geliştirme imkânı elde edebilmekte, dış ticaret dengesini korumakta ve aynı zamanda istihdam olanağı sağlayıp işsizlik gibi yapısal bir sorunla mücadele edebilecek hale gelmesine olanak sağlamaktadır.

Az gelişmiş ülkeler yaptıkları teknoloji transferi ile teknolojinin ithal edildiği gelişmiş ülkelerdeki süreç ve yöntemi uygulayabilecek nitelikli bir iş gücüne sahip olmaları gerekmektedir. Böylece teknolojik adaptasyon sorunu ile karşı karşıya kalmayıp hem işsizliği azaltıp hem de ülkelerin kendi teknoloji kapasitelerini artırmaktadır(Seyidoğlu, 2003: 783). Aksi bir durumda az gelişmiş ülkeler kendi ekonomik, demografik ve sosyal yapısını göz önüne almadan yaptıkları teknoloji transferinde yapısal bir sorun olan işsizlik artmaya devam edecektir. Bu duruma verilebilecek en güzel örnek; gelişmiş ülkelerde iş gücü maliyeti reel olarak sermayeden daha yüksek bir maliyete sahip olduğu için gelişmiş ülkelerde yapılan birçok teknoloji inovasyon daha az iş gücü kullanıp daha fazla üretim yapmaya

yöneliktir. Az gelişmiş ülkelerde iş gücü maliyeti reel olarak sermayeden daha düşük olduğu için (iş gücünün sermayeden daha fazla olmasından dolayı) istihdamı arttırmaya yönelik bir teknolojik transfer gerçekleştirmelidir. Aksi bir durumda ülkeler teknolojik işsizliğinde eklenmesiyle daha yüksek bir işsizlikle mücadele etmeye çalışacaklardır.

Az gelişmiş ülkelerin gelişmiş ülkeler ile aynı teknolojik düzeye sahip olması için ve dış ticaretinde olumlu gelişmeler yaşanması için uygulayacak politikaları ülkelerin sahip oldukları yapısal farklılıklarına göre değişiklik göstermektedir. Fakat bu farklılıkların temeline baktığımız zaman düşük Ar-Ge faaliyetleri, düşük beşeri sermayenin varlığı, var olan beşeri sermayede ise pratikte bilginin kullanılamaması, yetersiz sermaye, ithalatın bağımlılığı, araştırmacı sayısındaki düşüklük, Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payının %1'in altında olması, teknolojik adaptasyon ve teknolojik açık sorunu tüm gelişmekte olan ülkelerin problemidir. Bu problemlerin bir sonucu olarak düşük teknoloji, düşük kişi başına gelir ve düşük bir ekonomik büyüme bu ülkeler açısından önemli sorunlar olarak karşımıza çıkmaya devam edecektir.

### **1.3. Reel Efektif Döviz Kuru Kavramı**

Reel efektif döviz kurunu açıklamadan önce döviz kurunun tanımını yapmak faydalı olacaktır. Döviz kuru; ulusal bir para birimi ile yabancı para birimi arasındaki değişim oranıdır (Seyidoğlu, 2003: 298). Döviz kurları ise nominal efektif döviz kuru ve reel efektif döviz kuru olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Nominal efektif döviz kuru; piyasada kullanılan kur olarak karşımıza çıkmaktadır (Seyidoğlu, 2003: 298). Reel efektif döviz kuru ise; fiyat ve maliyet artışlarından arındırılmış kurdur. İktisat teorileri içerisinde dış ticaret ve döviz kuru arasındaki ilişki açıklanmaya çalışılmıştır. Teorilerde ihracat ve reel efektif döviz kuru paralel bir seyir izlerken ithalat reel efektif döviz kuru ile tam tersi bir ilişki içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Reel efektif döviz kurunda meydana gelen bir artış yerli ürünlerin yabancılar tarafından nispi olarak daha ucuz alınması sonucunda ihracatta bir artış meydana getirmektedir. Döviz kurlarında meydana gelen değişikliklerin dış ticaret üzerindeki etkisi Bretton Woods sisteminin yıkılmasından sonra iktisatçılar tarafından yoğun ilgi görmeye başlamıştır (Saatcioğlu ve Karaca, 2014: 183).

İktisat teorisi içerisinde reel efektif döviz kuru ve dış ticaret ilişkisi açıklanmaya çalışılmış fakat son yıllarda yayınlanan çalışmalarda dış ticaret ve döviz kuru arasındaki ilişki bu kadar net bir sonuçla ifade edilememiştir. Yapılan bazı çalışmalara göre reel efektif döviz kuru ve ihracat arasında olumlu bir ilişkinin varlığı tespit edilirken bazı çalışmalarda bu ilişkinin yönü negatif bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu yüzden net bir şekilde aralarındaki ilişkinin yönü ifade edilememektedir. Normal koşullarda reel efektif döviz kurunun yükselmesi (ulusal paranın değer yitirmesi) yurt içi malları nispi olarak ucuzlatacaktır ve yurtiçi mallara olan talepte meydana gelen artışla birlikte ihracat artışı yaşanması beklenmektedir (Yıldız ve Özdamar, 2014: 189). Reel efektif döviz kuru ve ihracat arasındaki ilişkinin birbirine paralel bir şekilde hareket etmesi beklenen sonuçlar arasındadır. Durumun bu şekilde gerçekleşmesi ülkelerin dış ticaret dengesini pozitif yönde etkileyecektir.

İhracatı arttırmanın bir diğer yöntemi olarak ülkeler devalüasyon yapmayı tercih ederler. Devalüasyon; ulusal para birimi cinsinden olarak ülkedeki ithal mallarının fiyatını yükseltirken yabancı para cinsinden olarak ise ihraç malları yabancılara karşı ucuzlatır (Seyidoğlu, 2003: 476). Devalüasyon sabit kur sisteminin geçerli olduğu ekonomilerde yapılan bir uygulamadır. Devalüasyon ile ulusal paranın değerinin düşürülmesi başka bir ifadeyle; yabancı paranın değerinin yükseltilmesi amaçlanmaktadır. Yapılan devalüasyon firmaların ihracat kararları üzerinde olumlu ve olumsuz bir takım etkileri vardır. Bu etkiler bir yandan ihracatı daha cazip hale getirip ihracat yapan firma sayısını ve uluslararası satış miktarını arttırırken diğer yandan, reel döviz kurunda meydana gelen değişimin yabancı para cinsinden borcun iç değerini arttırıp borçlanma kısıtlamasını sıkılaştırması ve yatırım ile üretimde düşüşe yol açması nedeniyle şirket bilançoları üzerinde olumsuz etkisi bulunmaktadır (Kohn, vd., 2009: 2).

Ülkelerin yapılan devalüasyon sonucunda ihracatını arttırarak dış ticaretindeki dengesini düzenlemeye yönelik yaptığı çalışmalar iktisat bilimi içerisinde J eğrisi ve Marshall-Lerner koşulu ile açıklanmaya çalışılmıştır. Marshall-Lerner koşulu uzun dönemde sadece ihracat ve ithalat talep esnekliklerinin büyüklüklerinin toplamının birden büyük olması sonucunda devalüasyonun dış ticaret dengesini pozitif yönde etkileyeceğini savunan bir teoridir (Vergil ve Erdoğan, 2009: 36). Marshall- Lerner Koşulu ihraç malların arz esnekliğinin sonsuz olması durumunda geçerli olan bir



durumdur. Esneklikler yüksek olmalı ki dış ticaret açığı kapansın ödemeler bilançosu dengeye gelsin.

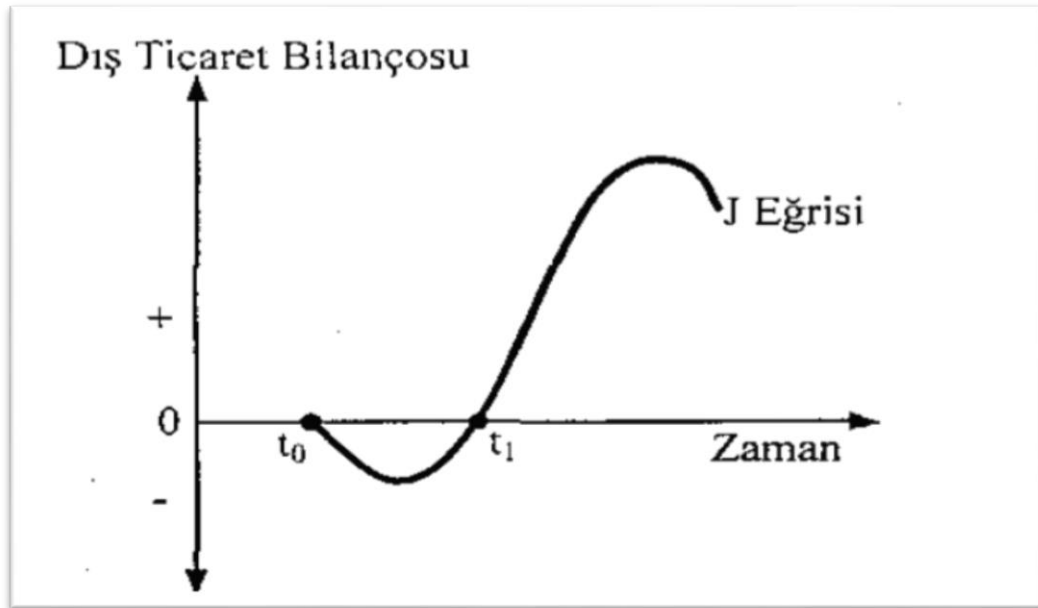
$$e_m + e_x \geq 1 \text{ (Marshall-Lerner Koşulu)}$$

$e_m$ : İthal malların yurtiçi talep esnekliği

$e_x$ : İhraç malların dış talep esnekliği

J eğrisine göre ise yapılan bir devalüasyon sonucunda başlangıçta dış ticaret dengesi olumsuz etkilenecek zamanla olumlu yönde gelişecektir (Vergil ve Erdoğan, 2009: 36). J eğrisinin diğer bir ismi ise S eğrisidir. J eğrisinin ismi yapılan devalüasyon sonucunda aldığı şeklin J harfini anımsatmasından dolayı gelmektedir. Şekil 2’de yer alan J eğrisinde yapılan bir devalüasyon sonucunda dış ticaret bilançosunda önce bir bozulma meydana geliyor. Bu bozulmanın nedeni olarak esnekliklerin uzun döneme kıyasla daha düşük olması üretici ve tüketicilerin yapmış oldukları sözleşmelerinden hemen vazgeçemeyecek durumda olmaları ve yeni duruma adapte olmalarının belli bir süre gerektirmesinden kaynaklanmaktadır. Kısa dönemin sahip olduğu esnekliklerin Marshall-Lerner Koşulunu sağlayamamış olması J eğrisinin etkisine yol açmaktadır (Seyidoğlu, 2003: 479).

**Şekil 2:** J Eğrisinin Etkisi



**Kaynak:** Seyidoğlu,2003:479.

Şekil 2’de yapılan bir devalüasyon sonucunda  $t_0$  döneminin başlarında dış ticaret bilançosu kötüleşir.  $t_1$ ’e yaklaştıkça ve  $t_1$ ’de dış ticaret bilançosu iyileşmeye başlar.  $t_1$ ’den sonra dış ticaret bilançosu fazla vermeye başlar. Kısa dönemde esnekliklerin düşük olması, sözleşmelerin hemen yeni duruma ayak uyduramaması, sözleşmelerden hemen vazgeçilememesi nedeniyle  $t_0$  döneminde (kısa dönem) iyi etki görülüyor. Özet bir şekilde ifade edilecek olursa ülkelerin yapmış oldukları devalüasyonlar dönemsel esnekliklere bağlı olmasından kaynaklanan nedenlerden dolayı farklı etkiler göstermektedir. Kısa dönemde esnekliğin düşük olması J eğrisine neden olurken uzun dönemde esnekliklerin sonsuz olması Marshall-Lerner Koşulu’nun geçerli olmasına yol açmaktadır. Bu iki etkinin farklılık göstermesindeki en büyük etki bu durumdan kaynaklanmaktadır.

Döviz kurunun belirsizlik halinde olması hem ihracatçı hem de ithalatçı konumunda olan firmalar ve ülkeler açısından bir risk içermektedir. Bu risk derecesine göre ihracatta artış ya da azalış meydana gelmektedir. Riskten kaçınmanın derecesine bağlı olarak gelir ve ikame etkisi ortaya çıkmakta ihracatçı açısından riskten kaçınma derecesi fazla ise, döviz kurundaki değişkenlik arttığında ihracatçı gelirinin azalmaması için daha fazla ihracat yapmayı tercih edecek bu durum (gelir etkisi olarak adlandırılır) ve böylece ihracatta bir artış meydana gelecektir (Saatcioğlu ve Karaca, 2014: 184). İkame etkisinde bu durum tam tersi bir hâl alacak ihracatçı dış ülkelere ürününü ihraç etmek istemeyecek iç piyasaya yönelmeyi tercih edecek bu durum ihracatta bir azalış ile sonuçlanacaktır. Ülkelerin ihracatında meydana gelen düşüşler ülkelerin bir takım avantajlardan mahrum kalmasına neden olmaktadır. Ülkelerin ekonomik olarak büyümelerini sağlayacak gerekli hammadde, sermaye malları, ileri teknoloji, istidam olanakları, gelişen üretim zinciri, inovasyon ve rekabet gücü gibi avantajları elde etmenin yolu ihracattan geçmektedir (Abbas, Sheiklh ve Abbasi, 2015: 503).

1980’lerin ortalarında başlayıp 1990’larda hız kazanan küreselleşmeyle birlikte ülkeler birbirlerine bağlı ve dış gelişmelere oldukça duyarlı bir hale gelmişlerdir (Gül ve Ekinci, 2006: 165). Az gelişmiş ülkeler döviz kurlarında meydana gelen ani değişiklikler ülkelerin döviz kuru politikalarında en uygun politikayı seçmesinde itici güç olmuştur. Döviz kurlarındaki değişkenliğin ticaret hacmi üzerindeki etkisi 1990’lı yıllarda yapılan çalışmalarda net bir sonuca ulaşamamış. Çalışmaların bir kısmına göre olumlu bir kısma göre ise olumsuz

etkide bulunduğu hatta yapılan bazı çalışmalarda ise ticaret ve dvız kuru arasındaki ilişkinin varlığından söz edilemeyeceği sonucuna ulaşılmıştır. Fakat buna rağmen dvız kurlarının dış ticareti etkilediği grşu hakim bir görüş olarak karşımıza çıkmakta bu durum ülkeler açısından uygulanan dvız kuru sisteminde değişikliklere yol açmaktadır.

Uygulanan tek bir dvız kuru sistemi her ülkenin dış ticaretinde beklenen ve uygun sonuçları vermeyebilir (Barışık ve Demircioğlu, 2006: 71). Dvız kuru sisteminde yapılan değişiklikler ülkelerin ihracatını arttırmaya yönelik yapılan değişiklikler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu değişikliklerin en önemlisi ülkelerin yapmış oldukları devalasyonlardır. lkeler yaptıkları devalüasyon sonucunda kendi ulusal para biriminin dış değerini düzenli bir şekilde düşürüp ihracatı arttırmaya çalışmışlardır. Bu duruma verilebilecek en güzel rnek Türkiye'nin 24 Ocak 1980 tarihinden 1 Mayıs 1981 tarihine kadar düzenli bir şekilde dvız kurlarında %5'i aşmayacak şekilde ihracatı arttırmak amacıyla yapmış olduğu küçük devalüasyonlar gösterilebilir (Hepaktan, ınar ve Dündar, 2011: 64). Alınan bu kararlar küreselleşmeye uyum sağlayabilmek için alınmıştır. Türkiye küresel piyasadaki varlığını sürdürebilmek ve dış ticaretindeki yapısal dönüşüme gitmenin diğer bir aşaması olarak Avrupa Birliği (AB) ile 6 Mart 1995'te imzalayıp 1 Ocak 1996'da yürürlüğe koyduğu Gümrük İş Birliği Protokolü ile Gümrük Birliği'ne ye olup dış ticaretinde ülke ve ürün bazında değişim ve dönüşüm sürecine girmiştir (nl ve Yıldız, 2019: 8). Yapılan bu değişiklikler sadece dış ticaret yapısındaki değişiklik olarak değil ürün bazlı, teknoloji bazlı ve hacim bazlı olmak üzere birçok yeniliğin gelmesine neden olmuştur.

Dvız kurları ve dış ticaret hadleri arasındaki nedenselliğin yönünü açıklamaya çalışan iki yaklaşım teorisi bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar Standart Yaklaşım Teorisi ve Yansımaya Yaklaşım Teorisi'dir. Bu yaklaşım teorilerinden Standart Yaklaşım Teorisine göre; dış ticaret hadlerindeki değişimlerden reel efektif dvız kuruna doğru bir nedensellik ilişkisi varken, Yansımaya Yaklaşım Teorisine göre; dvız kurlarında meydana gelen değişmelerden dış ticaret hadlerine doğru ters yönlü bir ilişki söz konusudur (Karaçor ve Gerçeker, 2012: 292). Bu iki yaklaşım dvız kurları ve dış ticaret arasındaki ilişkiyi açıklamakta birbirlerinin alternatifi olma özelliğine sahiptirler.

## 2. BÖLÜM

### AR-GE İLE TEKNOLOJİNİN İKTİSAT TEORİLERİ İÇERİSİNDEKİ YERİ

İktisat bilimi içerisinde Ar-Ge harcamaları ve teknoloji kavramlarının önemi açıklanmıştır. Bu bölümde Ar-Ge ile teknolojinin iktisat teorileri içindeki yeri içsel ve dışsal teoriler üzerinden anlatılacaktır.

#### 2.1. İktisat Teorisinde Ar-Ge Harcamaları ve Teknolojinin Yeri

İktisat teorileri içinde teknolojinin üretim sürecinde dâhil edilmediği ve dâhil edildiği iki önemli teori vardır. Teknolojinin üretim sürecinde göz ardı edilmesi dışsal büyüme teorilerini ortaya çıkartırken, teknolojik ilerlemenin üretim fonksiyonuna dâhil edildiği durum ise içsel büyüme teorileri ile açıklanmaktadır. Büyüme teorileri içinde teknolojik gelişme iki farklı türde olmaktadır. Bunlardan birincisi şekillendirilmiş teknolojik gelişme; yeni üretim makinelerinin ortaya çıkması iken şekillendirilmemiş teknolojik gelişmede ise; hem yeni hem de eski üretim makinelerinin üretime dâhil edilmesidir (İnal, 2013: 62).

##### 2.1.1. Dışsal Büyüme Teorileri

Dışsal büyüme teorilerin dışsal olarak adlandırılmasının nedeni teknolojidir. Dışsal büyüme teorilerinde teknolojik ilerleme ve teknoloji sabit kabul edilir. Böylece hem üretim fonksiyonunda hem de verimlilikteki değişmelerin teknoloji dışındaki faktörlerle açıklanması amaçlanmıştır. Dışsal büyüme teorilerinin ortaya çıktığı dönemlerde ülkeler arasındaki teknolojik açığın günümüzdeki kadar yüksek olmaması teknolojinin göz ardı edilmesine neden olmuştur. Kısa bir tanım yapmak gerekirse; üretim fonksiyonu ve verimlilik artışlarının teknolojik ilerleme dışındaki diğer faktörlerle açıklanmaya çalışılmasına diğer bir ifadeyle teknolojinin sabit kabul edildiği büyüme teorilerine dışsal büyüme teorileri denir.

1950'li yıllarda başlayan ve hızlı bir gelişim gösteren teknolojik ilerleme iktisat teorileri içerisinde kendine bu dönemde yer edinebilmiştir. Dışsal büyüme teorileri; Klasik iktisatçılardan başlayarak Harrod-Domar, Solow modellerinden yola çıkarak iktisat bilimi içerisindeki gelişimi açıklanmaya çalışılacaktır.

**Tablo 3:** Dışsal Büyüme Teorilerinin İçerisinde Ar-Ge ve Teknolojinin Yeri

BÜYÜME MODELLER	TEORİLERİNDE	TEKNOLOJİ VE AR-GE' NİN YERİ
Adam Smith		Teknolojik gelişmeler ve inovasyonlar çıktı miktarını arttırmaktadır. Fakat iş bölümü ve uzmanlaşmaya daha fazla yoğunlaşmasından dolayı teknolojik gelişme ve inovasyon geri planda kalmıştır.
David Ricardo		Teknolojik gelişme kapitalistler vasıtasıyla olmaktadır. Fakat teknolojik gelişme işsizliği arttırmak gibi olumsuz bir duruma neden olmaktadır. Ayrıca sermaye stoğunu arttırmak gibi olumlu bir etkisi de vardır.
Harrod-Domar		Sermaye çıktı oranını ülkede kullanan teknolojiye bağlamış ve ayrıca teknolojik gelişmenin işsizliğe neden olacağını savunmuştur. Teknoloji dışsal olarak ele alınmıştır.
Solow Modeli		Teknolojiyi dışsal olarak almıştır. Teknolojik gelişmelerden kaynaklanan verimlilik artışını açıklayamamış ve teknolojik gelişimin nedenlerini açıklayamamıştır.

**Kaynak:** Yazar tarafından düzenlenmiştir.

### 2.1.1.1. Klasik İktisat, Teorilerinde Teknolojinin ve Ar-Ge'nin Yeri

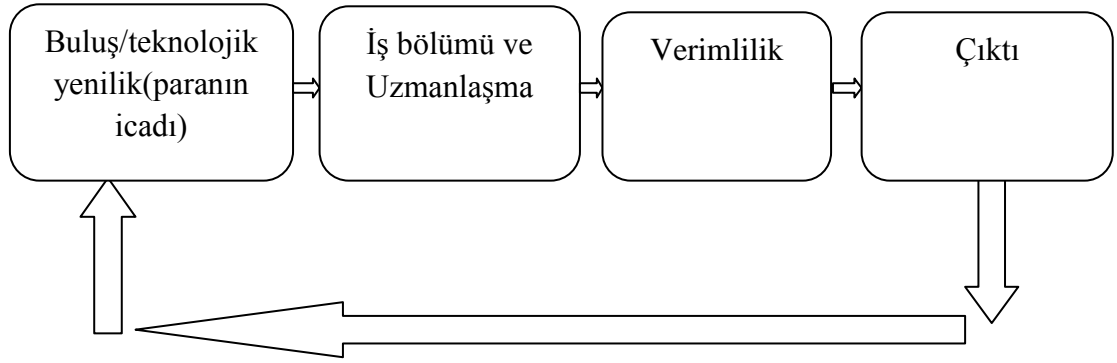
Klasik büyüme teorileri sermaye birikimi, iş gücü, doğal kaynak, sermaye gibi faktörleri teknoloji ve Ar-Ge faaliyetlerinden daha fazla ele almışlardır. Teknoloji klasik iktisatçılar tarafından varlığı kabul edilen ama teorilerinde teknoloji dışında diğer faktörler ön planda tutulmuştur. Klasik iktisatçıların başlangıcı olarak kabul edilen Adam Smith “Ulusların Zenginliği” adlı eserinde ülkelerin refah seviyelerini artırmanın yolunun iş bölümü ve uzmanlaşmadan geçtiğini söylemektedir. Çünkü ülkelerin iş bölümü ve uzmanlaşmanın sonucunda verimliliklerinde bir artış olacağını açıklamaya çalışmaktadır. Bu konuyla ilgili “Mutlak Üstünlükler Teorisini” geliştirmiştir. Bu teoriye göre bir ülke mutlak olarak hangi maldan üstünse onu ihraç edip üstünlüğü sağlayamadığı malı ithal etmelidir. Adam Smith ayrıca iş bölümü ve uzmanlaşmanın ülkelerin sermaye birikimini gerçekleştireceklerini bu şekilde refah artışı yaşayacaklarını anlatmaktadır. Smith’e göre iş bölümü ve uzmanlaşma karşılıklı etkileşim gösteren iki unsurdur.

Adam Smith teknolojik yeniliğe iş bölümü ve uzmanlaşmadan daha az değindiği için teknolojik yenilik arka planda kalmıştır. Smith’e göre iş bölümü hem makineleri hem de üretim yöntemlerini değiştirerek teknolojik bir yenilik getirir ve bu yenilik hem makine sahipleri hem makine kullananlar hem de filozoflar tarafından gerçekleştirebileceğini ifade etmektedir (Erdoğan ve Canbay, 2016: 31). Smith’e göre inovasyon sonucunda firmalar aşırı kâr elde edebileceklerdir. Adam Smith’e göre ülkelerin sahip oldukları nitelikli iş gücü, ekonomik istikrar, siyasi istikrar, teknoloji ve mevcut doğal kaynakların eşitsizliğinden dolayı ülkeler arasında büyüme ve kalkınma farklılıkları meydana gelmektedir (Sağlam vd., 2017: 150). Smith’e göre teknolojik yenilikler çıktı miktarının artmasına neden olmaktadır.

Şekil 3’te Adam Smith’in teorisine yer verilmiştir. Teknoloji bir icat ya da yenilik (paranın icadı), iş bölümü ve uzmanlaşmayı artırır. İş bölümü ve uzmanlaşma verimlilikte artışa neden olur verimlilikteki artış ise çıktı miktarını artırmaktadır. Çıktıdaki artış insanları daha fazla yenilik yapmaya zorlar. Adam Smith ayrıca yapılan her teknolojik yeniliğin bir merdivendeki basamaklardan çıkmak gibi yapılan her yeniliğin yeni bir basamağa geçiş olduğunu anlatmaktadır. Smith ayrıca ülkelerin bu basamaklardan sonra tam zenginlik aşamalarına ulaşacaklarını ve bu tam zenginlik aşamalarında farklılıklar olacağını her ülkenin aynı düzeyde bu aşamada olamayacaklarını ifade etmektedir. Ayrıca bu tam zenginlik aşamasının merdivenin

son basamağı olmasından kaynaklı durağan duruma gelmesine neden olacağını ifade etmektedir.

**Şekil 3:** Adam Smith'in Teorisi



**Kaynak:** Yazar tarafından düzenlenmiştir.

Klasik iktisatçılardan bir diğeri ise David Ricardo'dur. David Ricardo'ya göre üretim faktörleri sermaye, emek ve topraktır. Bunların üretim sürecine dahil edildiğini ifade etmektedir. Ricardo teknolojik yeniliklerden "Siyasal İktisadın ve Vergilendirmenin İlkeleri" adlı kitabında değinmiştir. Ricardo'ya göre teknolojik yeniliklerin sebepleri kapitalistlerdir. Çünkü kapitalistler gerçekleşen her teknolojik yeniliğin ekonomide yeni bir yatırıma dönüşeceğini bildiklerinden dolayı bu yüzden elde ettikleri kârlarını yeni teknoloji için harcarlar. Ricardo teknolojik gelişmeyi daha çok makineleşme üzerinden açıklamaya çalışmaktadır. Makineleşmenin işçi sınıfı üzerindeki etkisi olumsuz olmasına rağmen kapitalistler için sermaye birikimini sağlama gibi olumlu etkilere sebep olduğunu açıklamıştır. Ricardo üretim faktörlerinden emek ve toprağın sürekli artış gösterdiğini, sermayenin ise yapılan yatırımlar sonucunda artacağını ifade etmiştir.

Ricardo'ya göre ücret ve rantın ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir etkisinden söz edilemezken, kapitalist kârın ekonomik büyüme ve yatırımlar üzerinde etkisi vardır. Ricardo kapitalistlerin elde ettikleri kârlarını tekrar ekonomiye dâhil etmelerinin elde edilen kârların yatırıma dönüşeceğini bunun bir sonucu olarak ise teknolojik ilerlemenin gerçekleşeceğini ifade etmiştir. Ayrıca kapitalistlerin kârlarının ekonomiye aktarılması üretimde verimliliği arttıracığından kapitalistler için daha fazla kâr ifade etmektedir. Ricardo ekonomik büyümeyi teknolojik gelişme

ve uluslararası ticaret iki unsurun sağlayacağı ifade etmiştir. Fakat teknolojik gelişmenin işsizliği artırması ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyeceğini ifade etmiştir (Erdoğan ve Canbay, 2016: 32). Ricardo teknolojik yenilik ve inovasyon kavramını kitabında “Makineleşme Üzerine” adlı bir bölüm açarak, makineleşmenin burada değinilen olumlu ve olumsuz etkilerini açıklamaya çalışmıştır. Ricardo’ya göre bir işletme belli bir sermaye ve belli bir işçi sayısı ile ilerlemeye çalışan bir kuruluş olmasının yanı sıra çalıştırdığı işçilere makine yaptırıp daha sonra bunun bir sonucunu olarak işçilerin işlerini terk etmesine neden olduğunu, bu yüzden teknolojik ilerlemenin işsizliğe neden olduğunu ifade etmiştir (Schumpeter, 1974: 71).

Ricardo’nun büyüme ve kalkınmada, teknolojik gelişme ile ilgili ortaya koymuş olduğu fikirleri şu şekilde özetlenebilmektedir;

- Ricardo’ya göre kapitalistlerin sürekli olarak kârlarını ekonomiye aktarmaları belli bir süre sonra kapitalistlerin marjinal azalan verimler yasası ile karşı karşıya kalacaklarını ve üretimde sürekli bir artış yaşanmayacağını ifade etmiştir (Marjinal Azalan Verimler Yasasını kullanan ilk kişi Ricardo’dur.).
- Kapitalistler teknolojiyi hayata aktarmak amacıyla yatırımlarını gerçekleştirirler.
- Kapitalist kârlar ekonomiye aktarılmalı ki üretimde bir artış meydana gelsin.
- Ekonomik büyümenin temel belirleyicisinin sermaye birikimi olduğunu bu durumun ise kapitalist kârlar ile mümkün olabileceğini savunmuştur.
- Ricardo’ya göre her ülke eninde sonunda durağan duruma gelecektir. (Durağan durum; ekonomik büyüme artış hızının sabit olması.)
- Ricardo Adam Smith kadar olmasa da teknolojik gelişme ve inovasyonu ikinci plana atmıştır.
- Ricardo bunların yanı sıra iki türde teknolojik gelişmenin varlığından bahsetmiştir. Bunlar; kullanılan topraktan tasarruf sağlayan teknolojik yenilik ve emek ve sermaye kullanımını azaltan teknolojik gelişme.



### 2.1.1.2. Harrod-Domar Modeli

Bu model iki ünlü iktisatçının bir araya gelerek oluşturduğu bir iktisadi modeldir. Bu iktisatçılar İngiliz Ekonomist Roy Harrod (1939) ve Amerikan Ekonomist Evsey Domar (1946)'dır. Bu iki iktisatçı birbirinden bağımsız olarak aynı konu üzerinde çalışmışlardır. Bireysel olarak geliştirdikleri teorilerindeki benzerliklerinden dolayı beraber değerlendirilmeleri sonucu olarak modellerine Harrod-Domar Modeli adı verilmiştir. Model Post-Keynesyen Modeller arasında değerlendirilmektedir. Model Post-Keynesyen bir model olmasına rağmen Keynes gibi kısa dönemli ilişkiler yerine, uzun dönemli ekonomik ilişkiler üzerinde durmaktadır. Model aynı zamanda uzun dönemli ekonomik incelemelerde kısa dönem araçlarını kullanmakta ve ağırlıklı olarak gelişmiş ekonomileri incelemektedir. Bu durumlar modelde eksiklikleri göstermektedir. Sermaye birikimi ve tasarrufları, modellerinin merkezine yerleştirmişlerdir. Modele göre bir ülkede meydana gelebilecek sermaye miktarındaki artış yatırımlara bağlıdır. Yatırımların kaynağı olarak da tasarruflar gösterilmiştir.

Harrod-Domar modelinde teknolojinin değişmediği varsayıp ekonomik büyümenin tasarruf (S), yatırım (I) ve sermaye birikimi sonucunda gerçekleşebileceğini savunmuşlardır (Kuzören, 2019: 41). Ayrıca Harrod-Domar modeline göre üretim faktörleri arasında ikame yapabilmek de mümkün değildir. Bu durum Leontief Üretim Fonksiyonuna (Sabit Oranlı Üretim Fonksiyonu) sahip olmasından kaynaklanırken, Leontief Üretim Fonksiyonuna sahip olmasının nedeni ise faktör bileşim oranlarının sabit varsayılmasından kaynaklanmaktadır. Leontief Üretim fonksiyonunda girdiler arasında ikame esnekliği sıfır olduğu için ikame gerçekleştirilemez. Harrod-Domar modeline göre emek ve sermayenin üretimde sürekli aynı oranlarda kullanılması gerekmektedir. Modelde teknolojik gelişmenin değişmediği (sabit kaldığı) varsayımından hareket edilmiştir. Harrod-Domar'a göre kritik denge durumunda teknolojik değişme olmadığı zaman iş gücü oranındaki artış ile doğal büyüme hızı ve bireyler ile firmaların yatırım ve tasarruf alışkanlıklarına garantili büyüme arasında bir mukayese yapılabilmektedir (Savaş, 1997: 853).

Harrod-Domar'ın teknolojiyi sabit olarak kabul etmesinin en büyük etkisi tasarruf ve yatırım eşitliğini analiz ve teorilerinin merkezine yerleştirmiş olmasıdır. Bunun yanı sıra Harrod-Domar büyüme modelinde doğal büyüme sınırlarını, nüfus artışı ve teknolojik gelişme belirlemektedir. Fakat modelde teknolojik gelişmeler

dışsal olarak kabul edilmiştir. Dışsal olarak kabul etmesi ekonomik sistemin dışında bulunan faktörler tarafından belirlenmesi olmakta beraber literatürde egzojen olarak da karşımıza çıkmaktadır.

Harrod modern büyüme teorisinin başlangıcı olarak kabul edilmesinin yanı sıra Keynes'in statik analizlerini dinamik analizler ile açıklamaya çalışmıştır. Bu durum Harrod-Domar büyüme modelinin günümüzde neden hala kullanılmakta olduğunu açıklamaktadır. Harrod-Domar büyüme modeli Keynes'in statik analiz yaparken kullandığı tam istihdam dengesinin tesadüfi geçici bir denge olduğu görüşünü dinamik analiz ile açıklamaya çalışmıştır. Harrod-Domar bu denge durumunu bıçak sırtı bir denge olarak ifade etmektedir. Ayrıca Harrod-Domar modeli GSYH'da meydana gelen yıllık büyüme oranının marjinal sermaye-çıktı ( $v$ ) oranı ve ortalama tasarruf oranına ( $s$ ) bağlı olduğunu savunmuştur (İnal, 2013: 41). Harrod-Domar büyüme modeli bu durumu şu şekilde formüle etmiştir;

$$g = \frac{s}{v} \quad (1)$$

$s$ = Ortalama Tasarruf Oranı ( $S/Y$ )

$v$ = Sermaye-Çıktı Oranı

$g$ = GSYH'nin Yıllık Büyüme Hızı

Harrod-Domar büyüme modelinde 1'deki formüle göre ortalama tasarruf oranı ile GSYH'nin yıllık büyüme oranı arasında pozitif yönlü ilişki varken sermaye çıktı oranı ile GSYH'nin büyüme hızı arasında ters yönlü bir ilişki söz konusudur. Ortalama tasarruf oranı arttıkça GSYH'nin yıllık büyüme oranı artar ve sermaye-çıktı oranındaki artış GSYH'nin yıllık büyüme oranının azalacağı yukarıda yer alan formül ile ispatlanmaya çalışılmıştır.

Harrod-Domar büyüme modeli Keynesyen bir denklem olan tasarruf-yatırım eşitliğinden ( $I=S$ ) hareket ederek dinamik koşullarda ekonomideki büyümeyi açıklamaya çalışmıştır. Modele göre büyümenin kaynağı yatırımlar, yatırımların kaynağı ise tasarruflar olarak belirtilmiştir. Harrod-Domar büyüme modeli ekonomide karşılaşılabilecek üç tipte büyüme olacağını ifade etmiştir. Bunlar gerçekleşen (fili) büyüme ( $g_t$ ), doğal büyüme ( $g_n$ ), gerekli büyüme ( $g_w$ ) olarak tanımlanmıştır. Gerçekleşen büyüme; hem gerçekte hem de geçmiş döneme ait olan

büyüme, doğal büyüme; uzun dönemde bir ülkenin ulaşabileceği büyümenin en üst sınırı iken gerekli büyüme ise; ülke ekonomisi için gereken büyümenin gerçekleşmesi diğer bir ifadeyle ne fazla ne de eksik üretimin olmadığı durumdur (Doğaner Gönel, 2016: 65). Gerekli büyüme hızında sermayenin tam olarak kullanıldığı, doğal büyüme hızında ise emeğin tam istihdam edildiği varsayılmaktadır. Harrod–Domar modelinde bu büyüme türlerinde beklenenin olmaması durumunda ülkelerde enflasyon ve durgunluk gibi iki farklı sonuçla karşılaşabileceğini ifade edilmiştir. Bu iki durum şu şekilde olursa gerçekleşmektedir;

$$(g_t) > (g_w) \implies \text{Enflasyonist Durum} \quad (2)$$

$$(g_t) < (g_w) \implies \text{Durgunluk Durumu} \quad (3)$$

$$(g_t) = (g_n) = (g_w) \implies \text{Altın Çağ} \quad (4)$$

$$(g_n) > (g_t) \implies \text{Emeğin Eksik İstihdamı} \quad (5)$$

Gerçekleşen büyüme hızının gereken büyüme hızının üzerinde gerçekleşmesi durumunda, ülkede enflasyonist bir durum ortaya çıkacaktır. Gerçekleşen büyüme hızının gereken büyüme hızının altında gerçekleşmesi durumunda ise, ülkede durgunluk meydana gelecektir. Denklem 2’deki enflasyonist durumun geçerli olduğu ekonomilerde; üretimde meydana gelen artış yatırımları daha fazla tetikleyip yatırımların gereken yatırım oranından daha fazla olması sonucunda üretimi tetikleyip daha fazla üretim yapılmasını ve gerçekleşen büyüme oranının gereken büyüme oranının üzerine çıkması ekonomik sistemi enflasyona sürükler.

Durgunluk durumunda ise tam tersi gerçekleşmektedir. Ülke ekonomisinde dengenin sağlanabilmesi için gerçekleşen ve gereken büyüme hızının birbirine eşit olması gerekmektedir. Durgunluk döneminde sermayenin eksik istihdamı söz konusudur. Harrod-Domar’a göre “altın çağ” olarak ifade edilen tam istihdam durumunun geçerli olduğu bir ekonomi söz konusu değildir. Çünkü ülkeler bıçak sırtı bir dengededir. Doğal büyüme hızının fiili büyüme hızından fazla olması işsizlikte meydana gelen artışı ifade etmektedir. Harrod-Domar işsizliğin artmış olduğu böyle bir durumda ise yeterli sermayenin bulunması ile işsizliğin azalabileceğini ifade etmişlerdir. Fakat işsizliğin azaltılabilmesi için devletin ekonomiye müdahale etmesi

gerektiğini savunmuşlardır. Devlet harcama ve sermayeyi arttırıcı maliye politikaları ile sağlayabilmektedir.

Harrod-Domar modeli işgücünün her geçen yıl bir önceki yıla oranla artış göstereceğini savunmuştur. İşgücündeki artışı iki önemli nedene bağlamıştır. Bunlar; teknolojik gelişme ve doğal (doğurganlık vb.) nedenler olarak ifade edilmiştir. Modele göre teknolojik gelişme sonucunda, ülkede işsizlik artacaktır ve istihdamda ilerleyen yıllar içerisinde bir denge sağlanmak isteniyorsa işgücü arzı ve talebinin eşitlenmesi gerekecektir.

Harrod-Domar büyüme modeli birçok varsayımından dolayı eleştirilmiştir. Bunlar;

- Teknolojiyi sabit kabul etmesi,
- Ekonomik büyümenin kaynağı olarak sadece yatırımlar ve tasarrufları göstermesi.
- Sahip olduğu Leontief üretim fonksiyonundan dolayı üretim faktörleri arasında uzun dönem de dahil olmak üzere ikamenin mümkün olmaması.
- Üretimde meydana gelen artışı açıklarken teknoloji ve emeği dahil etmemesi.
- Üretim faktörlerinin (K ve L) aynı oranda artması gerektiğini iddia etmesi diğer bir eleştirilme nedenidir.

### **2.1.1.3. Solow Neo-Klasik Büyüme Modeli**

Neo-Klasik büyüme modeli Robert Solow (1956) ve Swan (1956) tarafından geliştirilen bir model olarak karşımıza çıkmaktadır (Heijdra and Ploeg, 2002: 405). Neo-Klasikler teknolojik ilerlemenin tanımını şu şekilde yapmışlardır; sıralı bir şekilde birbirini takip eden, icattan inovasyona inovasyondan da teknolojinin yayılmasına kadar geçen süreçtir (Işık ve Kılınç, 2016: 16). Neo-Klasikler ve Solow teknolojik ilerlemenin tanımını bu şekilde açıklamalarına rağmen başlangıçta teknolojiyi modellerine sabit olarak dâhil etmişlerdir. Solow başlangıçta teknolojinin gelişmediği varsayımından hareket etse de ilerleyen dönemlerde teknolojinin değişiminin de göz önüne alındığı genişletilmiş bir model sunmuştur. Teknolojik ilerlemenin dâhil edildiği modele Solow-Swan Modeli adı verilmiştir. Fakat Solow'un üretim fonksiyonunda daha sonradan teknolojiye yer vermesine rağmen bu teknolojinin aynı üretim düzeyini daha az emek ve sermaye kullanarak

gerçekleştirdiğini açıklamıştır. Solow tarafından geliştirilen modelde teknolojinin yanı sıra nüfusun da değişmediği (sabit kaldığı) varsayılmaktadır (Ünsal, 2011: 621).

Solow büyüme modelinin üretim fonksiyonu Cobb- Douglas tipi bir üretim fonksiyonudur yani ikame esnekliği 1'e eşittir. Bu üretim fonksiyonunda girdiler arasında ikame mümkündür. Cobb- Douglas tipi üretim fonksiyonunu değişken oranlı üretim fonksiyonu olarak adlandırılmaktadır. Bunun nedeni üretim faktörleri (girdiler) arasında ikamenin mümkün olmasıdır. Üretici için bu durum maliyeti yüksek olan üretim faktörünü maliyeti düşük olan üretim faktörü ile ikame etme olanağı tanımaktadır. Solow büyüme modelinde getiri olarak ise ölçeğe göre sabit getirinin olduğu varsayılmaktadır. Ölçeğe göre sabit getiri üretime katkısı olan girdilerde belli bir oranda artış yapıldığında bu artışın çıktıda da aynı oranda artışa sebep olacağı anlamına gelmektedir. Ayrıca Solow modelinde ekonomilerin dengeye gelebileceğini ve bu dengenin kararlı bir denge olacağını Harrod-Domar'ın bu konuda yanıldığını (bıçak sırtı kararsız tesadüfi bir denge) ifade etmektedir. Solow'un üretim fonksiyonu şu şekildedir;

$$Y=f(K^{\alpha}, L^{\beta}) \quad (6)$$

Y= Üretim Miktarı

K=Sermaye Miktarı

L=Emek Miktarı

$\alpha$ = Üretimde Sermayenin Aldığı Miktar

$\beta$ = Üretimde Emegin Aldığı Miktar

Yukarıda yer alan üretim fonksiyonu 6'da verilen Cobb-Douglas üretim fonksiyonunda Solow'un teknolojiyi dâhil etmeden önceki denklemini göstermektedir. Solow'a göre üretim sürecinde iki üretim faktörü yer almaktadır. Bunlar K ve L'dir. Solow K ve L kaynaklarının olmaması durumunda üretimin yapılamayacağını ifade etmiştir. Solow'un tek başına yapmış olduğu bu çalışmasında 6'da gösterilen üretim fonksiyonunda teknoloji ve nüfus gibi iki önemli üretim faktörünü göz ardı edip, dışsal faktörler olarak ele almıştır. Solow modelinde bunların yanı sıra teknolojik gelişme oranı, nüfus artışı ve sermaye stoğunda meydana gelen değişme dışsal faktörler olarak yer almıştır (Snowdon ve Vane, 2017:

534). Solow modelinde faiz oranlarında meydana gelen değişikliğin büyüklüğü, kullanılan teknoloji ve kullanılan değer birimine bağlı bir şekilde ürün fiyatlarında değişmenin meydana gelebileceğini savunmuştur (İnal, 2013: 52). Teknolojik gelişmenin olmadığı Solow büyüme modelinde kişi başına çıktı miktarının sabit kalması başka bir ifadeyle durağan durumda ülkenin yer alması ülkenin mevcut refahını sabit kılmaktadır.

Teknolojik gelişmelerin üretim yapısı ve ekonomi üzerindeki etkisinin göz ardı edilemeyecek boyutta olduğunu kavrayan Solow üretim fonksiyonuna üretim faktörü olarak teknolojiyi eklemiştir. Solow modeline teknolojinin ilave edilmesiyle birlikte “Solow-Swan Modeli” olarak adlandırılmıştır. Solow-Swan Modeli’nde teknolojinin sabit kalmadığı varsayımından hareket edilmiştir. Teknolojik gelişme modelde emeğin verimliliğinin artmasını sağlayan egzogen bir faktör olarak yer almaktadır (Kuzuören, 2019: 44). Burada rekabetçi davranış sergileyen firmaların ölçeye göre sabit getiri olduğu varsayımını göz önüne almaları gerekmektedir (Heijdra and Ploeg, 2002: 405). Solow ve Swan’ın birlikte geliştirdikleri “Solow-Swan Modeli” üretim fonksiyonu şu şekildedir;

$$Y = A \cdot f(K, L) \quad (7)$$

Y: Üretim Miktarı

K: Sermaye Miktarı

A: Kullanılan Teknoloji

Solow-Swan büyüme modelinin üç sorunu vardır. Bunlar; dışsal bir faktör teknolojinin tümüyle açıklanamaması, teknolojik gelişmenin nedenlerinin ortaya konulamaması ve yakınsama sorunudur (Türker, 2009: 88). Solow Modeli’nin Neo-Klasik bir model olması burada yer alan üç sorunun Neo-Klasik İktisatın temel sorunları olmasına neden olmuştur. Neo-Klasik büyüme modelinin temeldeki bu üç probleminin de kaynağının teknoloji ve teknolojik gelişmelerden kaynaklandığı söylenebilmektedir. Modelde işgücünün eğitimindeki ilerlemelerin nedeni olarak kısa dönem içerisinde gerçekleşmiş olan teknolojik değişiklikler gösterilmiştir (Solow, 1957: 312).

Dışsal bir faktör olarak kabul edilen teknolojinin üretimdeki verimliliği açıklarken bu teknolojik gelişmenin hesaba katılmaması Solow modelinde artık değer kavramını ortaya çıkarmıştır. Artık değer kavramı literatürde “toplam faktör verimliliği” yada “teknolojik ilerleme” olarak adlandırılmaktadır (Uçak, vd., 2018: 132). Artık olarak adlandırılmasındaki neden çıktıda meydana gelen verimlilik artışının hangi faktörlerden kaynaklandığının açıklanamamasıdır. Solow-Swan modelinde ele alınan teknolojik gelişme şekillendirilmemiş teknolojik gelişmedir. Ayrıca bu modelde yakınsama problemi modelin yine teknolojiyi dışsal bir unsur olarak görmesinin sonucunda her ülkenin aynı düzey teknolojiye sahip olması gibi bir sonuca götürmektedir. Bu çikarsama az gelişmiş ve gelişmiş ülkeler arasındaki teknoloji düzeyindeki farklılığının göz ardı edilmesine sebep olmuştur. Neo-Klasik Modelin yakınsama varsayımından hareket edildiği zaman gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde teknolojik açık olmaması ve aynı düzey teknolojiye sahip olmaları gerekmektedir.

Solow-Swan büyüme modelinde fonksiyon olarak işçi başına üretim fonksiyonu ele alınmıştır. İşçi başına üretim fonksiyonu şu şekildedir;

$$\frac{Y}{L} = f\left(\frac{K}{L}, \frac{L}{L}\right) \quad (8)$$

$$\frac{Y}{L} = f\left(\frac{K}{L}, 1\right) \quad (9)$$

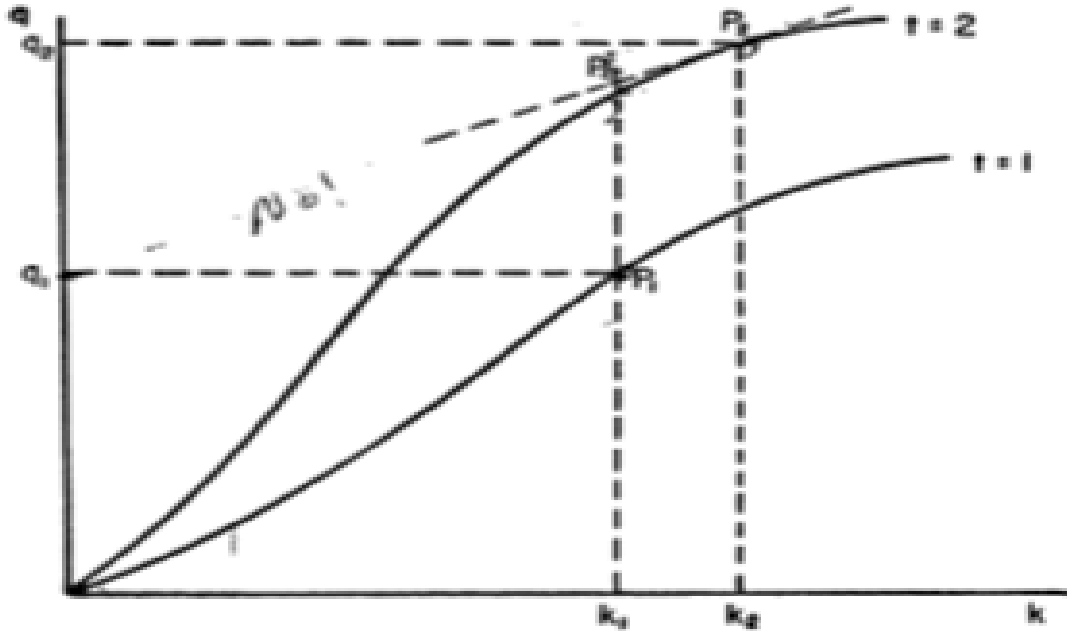
$$y = f(k) \quad (10)$$

K/L: İşçi Başına Sermaye Miktarı

Y/L: İşçi Başına Üretim Miktarı

Solow-Swan işçi başına üretim fonksiyonunda işçi başına üretim miktarının sermaye/emek oranına bağlı olarak değişiklik gösterdiği ifade edilmektedir. İşçi başına sermaye miktarında meydana gelen bir artış ya da azalış doğrudan işçi başına üretim miktarını etkilemektedir. Aralarında doğru yönlü bir ilişki söz konusudur. Solow ülkelerdeki çıktı miktarındaki farklılığın kaynağı olarak tasarruflar ve nüfus artış hızına göstermiştir.

**Şekil 4:** Solow Büyüme Modeli



**Kaynak:** Solow, 1957: 313.

Şekil 4'te yatay ekseninde kişi başına sermaye miktarı ( $k$ ) yer alırken dikey ekseninde kişi başına çıktı miktarı yer almaktadır. Solow burada başlangıçta grafiği basitleştirmek amacıyla nötr bir değişimin olduğu ve ölçeğe göre sabit getiri olduğu varsayımından hareket ederek açıklamaya çalışmıştır. Solow fonksiyonu gözlemlerken zaman içerisinde yaşanan değişimlerin göz ardı edilemeyeceğini ve bunun büyük bir sorun olacağını ifade etmiştir (Solow, 1957: 313). Şekil 4'te başlangıçta  $k_1$  düzeyinde olan kişi başına sermaye miktarı belli bir dönem sonucunda  $k_2$  düzeyine yükselmiştir. Ayrıca kişi başı çıktı miktarında da yaşanan artış sonucunda ( $q_1$ 'den  $q_2$ 'ye) çizgiler kümülatif şekilde bir ilerleme göstermişlerdir. Solow burada meydana gelen değişimin başlangıçta fonksiyonu nötr değerlendirmesinin gözden kaçırılan bir durum olduğunu ifade ederek Şekil 4'te meydana gelen ilerlemenin teknolojik değişim veya üretim fonksiyonunda meydana gelen bir değişimden kaynaklanabileceğini ifade etmektedir.

Solow büyüme modelinde kişi başına çıktı miktarının iki katına çıktığı bunun bir kısmının teknolojik değişiklikten kaynaklandığı ve diğer kısmının ise sermayede meydana gelen değişiklikten kaynaklandığı ve ayrıca teknolojik değişiklik sonucunda azalan getirinin ortadan kabolacağı ifade edilmiştir (Solow, 1957: 320). Solow modeli ayrıca tasarruflar vasıtasıyla da ekonomik büyümenin



gerçekleştirilebileceğini ifade etmektedir. Modele göre tasarruflar kısa dönem baz alındığında ekonomik büyümeyi sağlarken uzun dönemde böyle bir etki söz konusu değildir. Solow modeli aynı zamanda ekonominin uzun dönemde verimlilik artışının sağlanamaması gibi bir sorunla karşılaşmasından dolayı ekonomilerde durağan durumun yaşanacağını ifade etmektedir. Ayrıca durağan durumda sermayenin marjinal verimliliği azalmaya devam edeceği için bu durumda dengeli ve kalıcı bir büyüme söz konusu olmamaktadır. Model ücret ve faiz vasıtasıyla elde edilen gelirin bir kısmının tasarruf edildiğini ve bu tasarruf edilen kısımdan sermayenin yıpranma payının çıkarılması sonucunda net yatırıma ulaşılabileceğini, böylelikle ileriki dönemler için kullanılabilir yatırım tahminlerinin yapılması, çıktının artırılmasını sağlayacak emek artırıcı bir teknoloji kullanımı sağlanacaktır (Temel, 2016: 7).

Solow-Swan modeli teknolojiyi üretim fonksiyonuna katmasına rağmen verimliliğin teknolojik gelişme, sermaye stoku ve nüfustan kaynaklandığını söylemesine rağmen bir takım eksiklikleri bünyesinde barındırmaktadır. Teknolojik gelişmenin olduğu varsayımıyla hareket eden Solow-Swan modelini kısaca şu şekilde özetleyebiliriz;

- Başlangıçta dışsal olarak kabul edilip üretim fonksiyonunda yer almayan teknoloji girdisi daha sonra üretim fonksiyonuna dahil edilmiştir. Fakat ilave edilmesine rağmen teknolojik gelişmenin nedeni açıklanamamıştır.
- Dengeli ve kararlı bir büyümenin olduğu durumun teknolojik gelişmenin olduğu durumda geçerli olacağı varsayımı vardır.
- Dengeli büyümenin olduğu durumda teknolojik değişim hızıyla aynı oranda işçi başına çıktı ve işçi başına sermaye değişim göstermektedirler.
- Modelde teknoloji dışsal olarak ele alınmasından dolayı teknolojinin nasıl belirlendiği ve ülkelerdeki teknolojik seviyelerle ilgilenmez (İnal, 2013: 67).
- Ülkelerdeki arasındaki teknolojik farklılığı göz ardı edip her ülkenin teknolojiye aynı seviyede sahip olabileceğini savunmuştur.
- Model ekonomik büyümenin nasıl meydana geldiğini ve büyümeyi etkileyen politikaların neler olduğunu açıklayamamıştır (Ünsal, 2011: 648).

### 2.1.1. İçsel Büyüme Teorileri

İçsel büyüme teorileri günümüze en yakın teoriler olarak modern büyüme teorileri arasında yer almayı başarmış teorilerdir. İçsel büyüme teorileri Ar-Ge, teknoloji ve beşeri sermaye gibi ülkelerin ekonomik olarak büyüme ve kalkınmalarındaki en temel faktörlere yer vermişlerdir. Bu teorilerin bazılarında Ar-Ge harcamaları ön plandayken bazılarında teknolojik gelişme ve bazılarında ise beşeri sermaye ekonomik büyümede kilit unsur olmuştur. Burada yer alan teorilerde bu üç değişkenin de ülkeler açısından artan getiriye sebep olduğu böylelikle bu üç değişkende en fazla değişim (artış) gösteren ülkelerin ekonomik gelişmelerinde de önemli bir ilerleme gösterecekleri yapılan çalışmalarda ifade edilmiştir. İçsel büyüme teorileri (endogenous growth theory) 1980'lerin sonlarına doğru ortaya çıkmış öncülüğünü Robert Lucas ve Paul Romer yapmıştır.

Teoride içsel büyüme modelleri şu başlıklar altında incelenmektedir; taşıma ve Ar-Ge Modelleri, taşıma modelleri; teknoloji özel sektör Ar-Ge ve beşeri sermayeden oluşurken Ar-Ge modellerinde; Ar-Ge sektörü inovatif bir buluş gerçekleştirip bunu ara malı sektörüne satıp patenti alındıktan sonra nihai mal sektöründe firma monopol gücü elde edebilmektedir (Özçelik vd., 2018: 58).

Bu bölümde yarı içsel ve içsel büyüme teorileri içerisinde yer alan Nelson ve Phelps, Romer, Lucas, Grossman ve Helpman modellerine yer verilmiştir.

**Tablo 4:** İçsel Büyüme Teorilerinin İçerisinde Ar-Ge ve Teknolojinin Yeri

MODELİN ADI	TEKNOLOJİ VE AR-GE FAALİYETLERİNİN YERİ
Nelson ve Phelps Modeli	Teknolojiyi içsel olarak ele almışlardır. Teknolojik gelişmelerin ülkelerin ekonomik büyümelerini hızlandırması ve yüksek beşeri sermayeye kavuşmalarına yardımcı olacağını ifade etmektedirler. Beşeri sermaye teknolojinin yayılma hızını belirleyen bir unsurdur.
Paul Romer	Ekonomik büyümenin kaynağı teknolojik gelişme olarak belirlenmiş. Ayrıca Ar-Ge faaliyetlerinin de ekonomik büyümeyi desteklediğini savunmuştur. Teknoloji içseldir.
Lucas	Beşeri sermayenin seviyesi teknolojik gelişme hızını belirlemektedir. Teknoloji yerine modelinde beşeri sermaye yer almaktadır. Teknolojik gelişme hızı ülkelerin büyüme hızını gösterir.
Grossman Helpman	Teknolojik gelişme büyümeyi sağlayan bir unsur olarak görülmüştür. Ar-Ge faaliyetlerini arttırmak için sübvansiyonların gerekli olduğunu belirtmiştir.

**Kaynak:** Yazar tarafından düzenlenmiştir.

#### 2.1.1.1. Nelson ve Phelps'in İçsel Büyüme Analizi

Nelson ve Phelps'in bir araya gelerek oluşturdukları bu model hem modern içsel büyüme teorilerinin hem de Shumpeteryan Yaklaşımın temelini oluşturmuştur. Modelde beşeri sermaye ve teknolojik gelişimin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini açıklamaya çalışmışlardır. Teknolojik gelişme içsel olarak modele dahil edilmiştir. Model 1966 yılında Nelson ve Phelps tarafından yayınlanan "İnsana

Yatırım Teknolojik Yayılma ve İktisadi Büyüme’’ adlı çalışmayla birlikte ortaya çıkmıştır.

Nelson ve Phelps, tıpkı Lucas gibi işgücünü ayırarak beşeri sermaye ve iş gücü olarak ele almışlardır. Modelde iş gücü fazla bilgi gerektirmeyen pratiğe ve tekrara dayalı bir faktörken beşeri sermaye ise eğitim seviyesi yüksek, inovatif ve yüksek teknolojiyi getirebilen yöneticileri ifade etmektedir. Aynı zamanda beşeri sermaye işgücündeki verimlilik artışını açıklayan anahtar bir unsurdur. Modelde iş gücünün asgari düzeyde bir bilgisi olduğu varsayılmakta ve teknolojik gelişme inovasyon kısmının beşeri sermaye sonucunda gerçekleşeceği varsayılmıştır. Modelde beşeri sermayeden teknolojik gelişmeye doğru bir nedensellik durumu söz konusu değilken teknolojik gelişmeden beşeri sermayeye bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Teknolojik gelişmeler ülkelerin beşeri sermayelerindeki düzeyi arttırırken beşeri sermayedeki artış teknolojik gelişme düzeyini etkileyememektedir. Bu yüzden yüksek bir eğitime sahip beşeri sermaye ve teknolojik gelişmenin büyümeyi arttıracığı ifade edilmiştir. Ülkelerin sahip olduğu beşeri sermaye (eğitim düzeyleri) teknolojinin yayılma hızını belirlemektedir.

Nelson ve Phelps modellerinde beşeri sermayeye sahip olan yöneticilerin ancak iyi bir eğitim ve yeniliğe açık olması sonucunda teknolojik ilerlemeye katkıları olacağını düşünmektedir. Yöneticilerin yeniliğe açık olmaması teknolojik gelişmelere ayak uyduramaması geleneksel üretim yöntemleri ve araçları ile üretim yapmaya yönlendirir. Bu durum teknoloji düzeyinde ilerleme olanağı tanımamaktadır. Bu yüzden karar vericiler ya da yöneticilerin inovasyona açık ve adapte olmaları gerektiğini böylelikle teknolojik gelişme hızının daha çabuk artacağını ifade etmektedirler. Model ayrıca inovasyona ve ileri teknolojiye sahip gelişmiş ülkelerin teknoloji transferi aracılığıyla az gelişmiş ülkelerin ekonomik büyümelerine katkıları olacağını ifade etmişlerdir. Ülkeler arasındaki gelişmişlik düzeyleri arasındaki farkların ve teknoloji açığının bu şekilde kapatılacağını varsaymışlardır. Model bu yüzden ülkelerin eğitim harcamalarına yapacakları her yatırımın ülkeler açısından artan getiriye sebep olacaklarını teknolojik ilerlemelerin ve büyümelerin daha hızlı gerçekleşebileceğini açıklamaya çalışmıştır.

### 2.1.1.2. Romer Büyüme Modeli

Paul Romer modelinde sermaye birikiminden kaynaklanan pozitif dışsallık ve artan getiriden hareket etmiştir. Romer modelinde Neo-Klasik İktisatçıların sadece fiziksel sermayeyi ele almalarını eleştirmiştir. Bundan dolayı modele beşeri sermaye ilave edilerek Neo-Klasik İktisatçıların göz ardı ettiği beşeri sermayenin önemi açıklanmıştır. Model içsel büyüme teorilerine yön veren bu teoriler içerisinde öncü bir model olarak yer almaktadır. Modelde ölçeğe göre artan getiri varsayımından hareket edilmiştir. Romer modelinde statik analiz yerine dinamik analiz uygulanmıştır. Modelde Ar-Ge alanlarına yapılan yatırımların bilgi ve marjinal verimliliği arttırmasının bir sonucu olarak kişi başına düşen gelir ve sermayenin getirisini de arttıracığı ifade edilmiştir (Doğaner Gönel, 2016: 77). Model temel olarak beşeri sermaye ve Ar-Ge harcamalarını almıştır. Dışsal büyüme teorilerinden bu yönü ile ayrılmaktadır.

Romer modelinde beşeri sermaye ve Ar-Ge harcamaları hem teknolojik gelişme hem de ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirleyen iki unsur olarak görmüştür. Modelde her ülke için farklı teknolojik yapıların olduğu ve ülkeler arasında beşeri sermayeye Ar-Ge yatırımları sonucunda bu farkın giderek açılabilceğini vurgulamıştır. Romer modelde Neo-Klasik İktisatçılar tarafından kabul edilen yakınsama kriterinin bu yüzden gerçekleşmeyeceğini açıklamıştır. Romer bu durumun teknolojinin Neo-Klasik iktisatçılar gibi dışsal bir faktör olmasından ziyade ekonomik sistemin kendi içerisinde gelişen bir faktör olduğu bu yüzden teknolojinin içsel olarak üretim fonksiyonu içerisinde yer alması gerektiğini ifade etmiştir. Romer kişi başına çıktı miktarındaki artışın en önemli nedeni olarak tasarruf ve nüfus faktörleri yerine teknolojiyi yerleştirmiştir. Ülkelerin daha fazla çıktı elde etmesinin yolu olarak teknolojik ilerleme ve ülkelerin teknolojilerini kullanma şekline bağlamıştır. Romer bu durumu gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeleri mukayese ederek gelişmiş ülkelerin ileri düzeyde teknolojiye sahip olmalarının ve gelişmekte olan ülkelerde ise teknolojik ilerlemenin gelişmiş ülkelerdeki gibi hızlı bir şekilde olmamasından dolayı ülkeler arasındaki teknolojik farklılık her geçen gün artış göstermektedir.

Romer modelinde uzun dönemli bir büyümenin lokomotifini olarak kârlarını maksimum düzeye çıkarmak isteyen şirketlerin yaptıkları bilgi birikimi gösterilmektedir (İnal, 2013: 95). Şirketler bu bilgi birikimi sayesinde inovatif bir hal

almaktadır. Fakat şirketlerin en ucuz maliyetle en yüksek getiri elde etmeye çalışması durumunda karşılaştıkları bazı problemler yer almaktadır. Bunlardan en önemlisi bilginin tam dışlanabilir olmamasıdır. Bilginin kümülatif ve birikme gibi özelliğinin olması firmalar arasındaki rekabet yarışında bilginin belirleyici bir faktör olmasına neden olmuştur. Bu durum bilginin tam dışlanamaması problemini ortaya çıkarmıştır. Bilginin tam dışlanamamasından dolayı şirketleri sürekli yeni bilgi üretimi, Ar-Ge, teknolojik ve teknik yenilik yapabilme zorunluluğu haline getirmiştir. Bu şekilde hem ülkeler hem de firmalar açısından sınırsız bir büyümenin olacağını ifade etmiştir. Ayrıca burada bilginin dışlanamayacağını ifade ederken aynı zamanda bu bilgi birikimi ve yapılan Ar-Ge harcamaları sonucunda elde edilen teknolojinin dışlanabilir ve rekabetçi bir hal alabileceğini de açıklamıştır.

Romer teknolojik gelişme sonucunda ülkelerin ekonomik büyümelerini gerçekleştirebileceklerini bu yüzden Ar-Ge, beşeri sermaye gibi teknolojik gelişmenin bileşenlerinin önemini vurgulamaktadır. Beşeri sermaye fiziksel yetenekten ziyade zihinsel, eğitim, beceri, bilgi ve yaratıcılık gibi kavramların bir araya gelmesi sonucunda oluşan bir sermayedir. Romer modelinde yeni bir bilgi üretilmesi maliyetlerinden dolayı azalan getiriye tabiiyken kullanıma geçmesinden itibaren artan getiri şekline dönüşmektedir. Romer modelinin üretim fonksiyonu şu şekildedir;

$$Y = f ( K, L, A, H ) \quad (11)$$

K: Sermaye Miktarı

L: İşgücü

A: Teknoloji Seviyesi

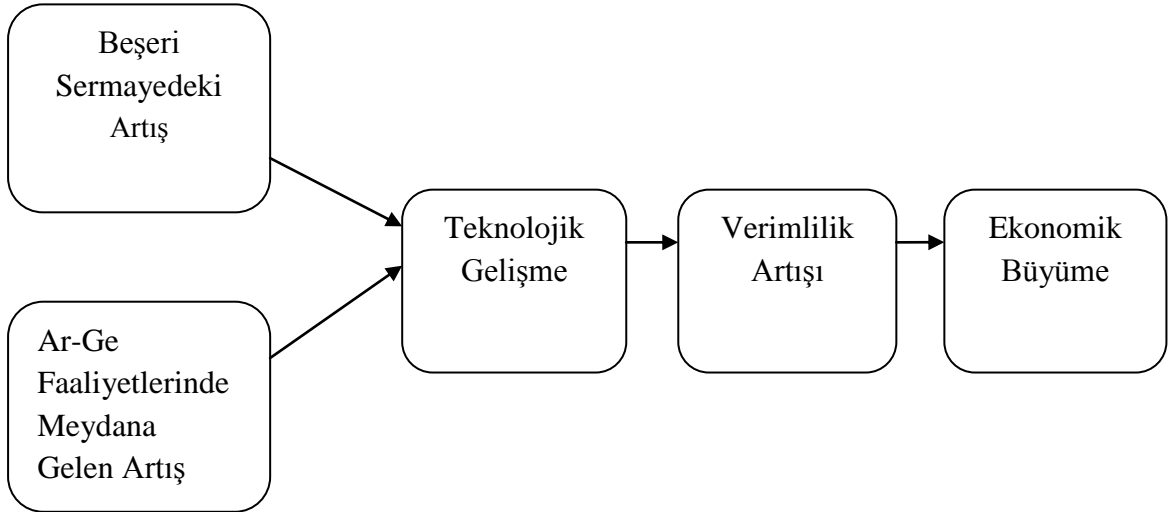
H: Beşeri Sermaye

Romer modelinin üretim fonksiyonunda yer alan girdiler (11)'de üretim fonksiyonu içerisinde gösterilmiştir. Modelin üretim fonksiyonunda işgücünün yanı sıra fonksiyona önemli bir girdi olan beşeri sermayenin dâhil edilmesiyle ülkedeki işgücünün sahip olduğu ortalama eğitimin büyüme üzerindeki etkisi hesaplanmaya çalışılmıştır. Beşeri sermayedeki artışı gösteren durum alınan eğitim ve eğitimin niteliği aracılığıyla açıklanmaktadır. Burada iş gücünün vasfından ziyade eğitim

kısmı dikkate alınmış ve hesaplamalara eğitim kısmı dâhil edilmiştir. Model ayrıca teknolojiyi içsel olarak almasıyla da teknolojik gelişmelerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini de hesaplanabilir duruma getirmiştir.

Neo-Klasik İktisatçılar ülkeler arasındaki yaşam standartları ve gelişmişlik düzeyleri arasındaki farklılıkları fiziksel sermaye ile açıklarken Romer modelinde bu farklılıkların ana kaynağı olarak teknoloji boşluklarından (fikir boşlukları) doğan verimlilik farklılıklarından kaynaklandığını ifade etmiştir (Snowdon ve Vane, 2017: 557). Romer modelinde Solow tarafından dışsal olarak alınan teknolojinin sonucunda verimlilikteki artışın açıklanamayan artık kısmını içselleştirdiği teknoloji ile açıklamış ve yaşam standartlarındaki farklılıkları teknolojik ilerleme sonucunda oluşan verimlilik artışına bağlamıştır. Teknolojik ilerlemenin ise ülkelerdeki beşeri sermayeye ve kurallara bağlı olduğunu ifade etmiştir.

**Şekil 5:** Romer Modelinin İşleyişi



**Kaynak:** Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 5'te Romer modelinin kısaca işleyişi hakkında bilgi verilmiştir. Modele göre Ar-Ge faaliyetleri ve beşeri sermayede meydana gelen artışlar (mühendis, tekniker, bilim insanı ve diğer pozitif bilimlerde çalışan kişi sayısı) teknolojik ilerlemeye sebep olmaktadır. Teknolojik ilerleme çıktı düzeylerinde maliyet minimizasyonunu sağlayarak verimlilik artışı sağlamaktadır. Verimlilikte meydana gelen artış ülkelerin refah düzeylerinde artış meydana getirmektedir. Romer modelinde özellikle az gelişmiş ülkelerin beşeri sermaye ve Ar-Ge harcamalarına

yaptıkları yatırımları artıramadıkları sürece ülkeler arasındaki teknolojik boşlukların doldurulamayacağını ifade etmiştir.

Romer modelinin sahip olduğu özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

-Yeni bir icat ya da buluş gerçekleştiren Ar-Ge sektörü çalışanları bunu patent yoluyla dışlayabilir, kullanımı kısıtlayabilir.

- Modelde beşeri sermaye ve teknoloji önemli unsurlar olarak ele alınmıştır.

- Modelde Ar-Ge sektöründe üretilen bir bilgi ya da yeniliğin kullanımının artan getiriyle çalıştığı varsayılmaktadır.

- Ölçeğe göre artan getiri teknolojinin içsel olarak belirlenmesinden dolayı ortaya çıkmıştır.

- Teknolojik ilerleme sonsuz bir şekilde ilerleyebilmekte, beşeri sermaye kısıtlı bir ilerleme göstermektedir.

-Teknolojik ilerleme beşeri sermayenin verimliliğinin artmasını kolaylaştıran bir unsur niteliğindedir.

-Ekonomik büyümeyi sağlayan faktör olarak beşeri sermaye ön plana çıkmıştır.

-Romer beşeri sermayedeki artış sonucunda teknolojik ilerlemenin kendiliğinden gerçekleşeceğini açıklamıştır.

-Teknolojik ilerleme sonucunda elde edilen artık kavramının (verimlilik artışı) ülkeler arasındaki gelişmişlik düzeylerini belirleneceğini ifade etmiştir.

- Romer modelinde hükümetin politikalar aracılığıyla hem özel hem de kamu sektörü için Ar-Ge faaliyetlerini desteklemesi gerektiğini ifade etmiştir (Snowdon ve Vane, 2017: 558).

- Beşeri sermayenin sadece sayısı değil aynı zamanda ne kadar üretken bir yapıya sahip olduğu gelişme açısından önemli bir unsur olarak vurgulanmıştır.

-Romer ayrıca bilginin teknolojik ilerlemeye sebep olabilmesi için kuralların kısıtlayıcı olmamasına değinmiştir. Kurallar teknolojik yenilik ve bilginin yayılmasını engelleyen bir faktör olabilmektedir.



- Modelde teknolojik yenilikler emek ve sermayeyi aynı oranda arttırmasının yanı sıra sadece emek arttırıcı da olabilmektedir.
- Model işgücünü iki şekilde ayırarak incelemiştir. Biri beşeri sermaye (Ar-Ge faaliyetini gerçekleştiren işgücü) iken diğeri işgücüdür.
- Romer modelinin en temel özelliklerinden biri olarak sınırsız büyüme varsayımından hareket etmesidir.
- Nüfus artışı ve Ar-Ge personelleri arasındaki paralellik olmalı varsayılmıştır. Bu durum nüfus artış hızı ve Ar-Ge faaliyetlerinde çalışanlarının hızlarının birbirine eşit olması gerektiğinin ifade etmektedir.
- Romer'e göre Ar-Ge harcamalarının kaynağı ise tasarruflardır.

### **2.1.1.3. Robert Lucas Beşeri Sermaye ve Büyüme Modeli**

Robert Lucas (1988) tarafından ortaya atılan beşeri sermayenin büyüme üzerindeki etkisini inceleyen bir model oluşturmuştur. Analizlerine Neo-Klasik İktisatçıları eleştirerek başlamıştır. Robert Lucas tıpkı Romer gibi Neo-Klasik İktisatçıların teknolojiyi dışsal olarak ele almasını eleştirmiştir. Fakat Lucas'ın burada bahsettiği teknoloji şekillendirilmemiş bir teknoloji ve ülkelerin eğitim seviyelerinin belirlediği bir unsurdur. Lucas analizinde teknoloji yerine beşeri sermaye unsurunu ele almıştır. Lucas'ın beşeri sermaye modeli Uzawa'nın modelinin genişletilmiş bir hali olma özelliğinin yanı sıra Uzawa'nın modelinde yer alan teknolojinin eğitim, sağlık, üretim gibi faktörleri insan sermayesi (beşeri sermaye) üzerinden açıklamıştır (Heijdra ve Ploeg, 2002: 457).

Lucas modelinde beşeri sermayeyi arttırmanın yolu olarak bilgi ve yetenek kazanma sürelerindeki verimliliğin önemli olduğunu vurgulamıştır. Çünkü bilgi kazanımı için arttırılan süre ve üretim arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır. Beşeri sermayede meydana gelen artış üretim miktarını arttırmaktadır. Lucas tıpkı Romer modelinde olduğu gibi ölçeğe göre artan getirinin olduğunu varsaymıştır. Fakat buradaki artışın eğitimden kaynaklanan bir artış olduğunun Romer modelindeki gibi eğitim artışının yarattığı dışsallığın ekonomiyi belirli bir büyüme dengesine gelmesine olanak sağlamayıp, kişi başına sermaye stoku ve kişi başına çıktı miktarının büyüme dengesindeki değerlerini belirleyemeyeceğini belirtmiştir (İnal, 2013: 132).

Lucas'ın modelinde ülkelerin beşeri sermaye edinimi için ayırdıkları zamanı artırmalarının üretim üzerinde negatif bir etkisi söz konusuysen kişi başına düşen milli gelirden ise pozitif yönde bir etkisi olacaktır. Beşeri sermayeye ayrılan zamanın üretim üzerindeki negatif etkisi şu şekilde ifade edilebilir; ülkelerin üretim için ayıracakları zamanın birçoğunu beşeri sermayeye ayırmaları kişi başına çıktı ve kişi başına düşen sermaye stokunda azalmaya neden olacaktır. Bu durum ülkelerin üretimleri için negatif etkiyi doğuracaktır. Ülke ekonomilerindeki pozitif etkisi ise; beşeri sermayeye ayrılan süre arttıkça ülkelerde beşeri sermaye vasıtasıyla verimlilik artışı yaşanmasına ve eğitim düzeyinin atmasına neden olacak bu durum kişi başına düşen milli gelirden bir artış yaşanmasına neden olmaktadır. Lucas ayrıca üretimde meydana gelen artışın (çıktı miktarındaki) ana kaynağı olarak beşeri sermaye olduğunu belirtmektedir.

Lucas'ın modelinde bahsettiği beşeri sermaye unsuru o ülkenin sahip olduğu nüfus kalitesini ifade etmektedir. Beşeri sermaye modelde hem psikolojik hem de fizyolojik olarak sağlığı yerinde olan eğitilmiş nüfusu ifade etmektedir. Lucas beşeri sermayenin kaynağı olarak iki temel faktör belirlemiştir. Bunlar; formal eğitim ve işbaşında eğitimidir. Burada formal eğitim kadar işbaşında eğitimin de önemli olduğu vurgulanmıştır. Bunların yanı sıra modelde bilginin kaynağı olarak insan gösterilmiştir. Bilgi insanlar aracılığıyla yayılıp gelişen soyut bir etkidir. Bu durumun insan transferinin bilgi transferini de sağlayacağını böylelikle bilginin yayılacağını ifade etmektedir.

Lucas modelinde ekonomik büyüme ve teknolojik gelişme için beşeri sermaye (eğitim) itici bir güç olmaktadır. Teknolojik olarak hızlı bir gelişme gösterilmesi için beşeri sermayeye daha fazla yatırım yapılması gerektiğini savunmuştur. Çünkü Lucas'a göre beşeri sermaye sonucu elde edilen büyüme ülkeleri ileri düzeye taşıyacak ve hatta ülkeler beşeri sermayeye yaptıkları yatırımları kesmeleri durumunda buldukları konumun gerisine gitmelerine neden olduğunu vurgulamıştır. Lucas ülkelerin bilgiye dayalı bir toplum (bilgi toplumu) olmaları sonucunda refah bir toplum olma özelliği taşıyacaklarını ve yaşam standartlarını iyileştirmenin yolu olarak eğitim yatırımlarını arttırmaları gerektiğini savunmuştur. Modelde bilgiye yapılan yatırımın başlangıçta maliyetlerinden dolayı azalan bir getiriye sebep olacağını fakat daha sonra artan getiriye neden olacağı ifade edilmektedir.

Modelde az gelişmiş ve gelişmiş ülkeler arasındaki refah seviyesindeki farklılığın nedeninin beşeri sermaye düzeylerinden kaynaklandığı belirtilmiştir. Bu refah seviyesindeki farklılığı gidermek için az gelişmiş ülkelerin daha kaliteli bir iş gücüne sahip olması gerektiği vurgulanmıştır. Daha kaliteli bir iş gücü ise uygulanan politikalar sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu durum Lucas modelinde devlet uyguladığı politikalar ile beşeri sermayeyi etkilediği sonucuna neden olmuştur. Modelde Ar-Ge faaliyetleri ve eğitim faaliyetlerine yönelik politika uygulamalarını devlet gerçekleştirmekte ve devlet bu faaliyetlerdeki maliyeti minimize etme görevini üstlenmektedir (Göçer, 2013: 117).

#### **2.1.1.4. Grossman ve Helpman Büyüme Modeli**

Gene M. Grossman ve Elhanan Helpman tarafından ortaya atılan modelde Shumpeterci bir yaklaşım benimsenmiştir. Fakat içsel büyüme teorileri içerisinde incelenmektedir. Grossman ve Helpman teknolojik gelişmenin dış ticaret üzerindeki etkisini inceleyip açıklamaya çalışmışlardır. Modelde beşeri sermaye, Ar-Ge faaliyetleri ve teknolojik gelişmeler ele alınmıştır. Grossman ve Helpman teknolojik yenilikler vasıtasıyla ekonomik büyümenin gerçekleşeceğini ayrıca yapılan sübvansiyonlar vasıtasıyla Ar-Ge faaliyetlerinin artacağını ifade etmektedirler. Model ayrıca teknolojik gelişme vasıtasıyla ülkelerin uluslararası piyasalardaki etkinliği ve üstünlüğünün değişim gösterebileceğini ifade etmektedir. Modele teknoloji içsel bir unsur olarak eklenmiştir.

Grossman ve Helpman beşeri sermaye stoku donanımına sahip firmaların kârlılıklarını arttırmak ve maliyetlerini azaltmak için iki türlü bir inovasyon gerçekleştirebileceklerini ve bu inovasyon türlerinin ise yeni tasarım süreçleri ve üretim süreçlerinin değiştirilmesi şeklinde olabileceğini ifade etmiştir (Çiftçi ve Aykaç, 2011: 164). Grossman ve Helpman bu tür teknolojik yeniliklere ulaşmak için Ar-Ge faaliyetlerinin artması gerektiğinin Ar-Ge faaliyetlerinde artışın teşvikler ve beşeri sermaye sonucunda oluşacağını savunmuşlardır. Firmalar veya ülkelerin ekonomik gelişmelerindeki farklılığın nedeni olarak teknolojik gelişmeyi göstermişlerdir. Ülkelerin farklılıklarının teknolojik gelişme düzeyleri arasındaki farkın kapanması ile oluşabileceği vurgulanmaktadır. Bir ülke eğer teknolojik olarak ileri bir düzeye sahip ise bu ülkenin üretmiş olduğu malda dünya ticaretinde rakip ülkelerin rekabetçi ortamda mukayeseli olarak bir üstünlüğe sahip olacağını ifade etmektedir. Bu mukayeseli üstünlüğü dinamik olarak ele almışlardır.

Model Neo-Klasik İktisat'ın varsayımı olan çok sermaye stokuna sahip ülke gelişmiş ülke varsayımını reddetmiştir. Çünkü modele göre sermaye stokundan ziyade ülkelerin beşeri sermaye, Ar-Ge ve teknolojik gelişmeleri ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirlemektedir. Çünkü ülkelerin sahip oldukları beşeri sermaye vasıtasıyla yeniliklerinin düzeyinde artış yaşanacağı yaptıkları Ar-Ge faaliyetleriyle ürettikleri yeni ürünlerin yada tasarımlarının patentinin alarak monopol bir güç elde edebileceklerinin bu yüzden sermaye stokundan ziyade ülkelerin beşeri sermaye, Ar-Ge faaliyetleri ve inovatif olma özelliklerine bağlı olarak gelişmiş olacaklarını varsaymaktadır. Model beşeri sermaye, Ar-Ge faaliyetleri, teknolojik gelişmişlik ve dış ticaretteki değişimlerin arasında pozitif yönlü bir ilişkinin var olduğunu beşeri sermaye, Ar-Ge faaliyetleri ve teknolojik ilerleme sonucunda ülkelerin küresel piyasada dinamik karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olacağı varsayılmıştır. Ayrıca beşeri sermaye bakımından zengin ülkelerin Ar-Ge ve ileri teknoloji bakımından diğer ülkelere göre nispi olarak gelişmiş olduklarını ifade etmiştir.

Grossman ve Helpman çalışmalarında küçük bir ekonominin dışa açık olması durumunda küresel ticaretin bu ülkenin ekonomik büyümesi üzerindeki etkilerini şöyle göstermektedir; birincisi ülkenin beşeri sermayeyi yoğun mal ihraç etmesi ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemekte ikincisi ise küreselleşme sonucunda yabancı bilgi akışı sağlanmaktadır (Türker, 2009: 90). Bu durumları şu şekilde açıklamışlardır modelde; ülkede beşeri sermaye yoğun mal ihracatı ülkenin dış ticaret dengesine sahip olması durumunda yapılan beşeri sermaye yoğun mal ihracı sonucunda ülkedeki beşeri sermaye stoku azalacak bunun nedeni ise nispi olarak fiyat artışı ve bu durum ülke açısından beşeri sermaye sıkıntısı doğuracak bunun sonucu olarak ekonomik büyüme olumsuz etkilenecektir. İkinci unsur olan bilginin yayılması ise yabancı bir bilgiye sahip olmak ülke açısından ekstra bir Ar-Ge faaliyeti göstermeden sahip olunan bilginin kullanımı vasıtasıyla ekonomik büyüme yaşanacaktır.

Grossman ve Helpman'a göre, ülkelerin büyümelerini engelleyen unsur olarak korumacı politikalar (gümrük tarifesi, kotalar vb.) yer almıştır (Erdoğan ve Canbay, 2016: 39). Bunun nedenini bu kısıtlamalardan dolayı bilgi ve teknolojinin serbest dolaşamamasını ülkeler açısından ekstra maliyet artışına neden olacağını ifade etmişlerdir. Gelişmekte olan ülkeler açısından gelişmiş bir teknoloji ya da

bilginin elde edilmesinin korumacı politikalara takılıp ülkeye serbestçe gelememesi, ülke açısından daha yavaş bir teknolojik ilerleme sağlamasına neden olmaktadır. Böylelikle az gelişmiş ülkeleri dinamik karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olamayacağını vurgulamışlardır. Ayrıca Grossman ve Helpman modeline göre dinamik karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olan ülkenin Ar-Ge faaliyetlerini üstlenmesi sonucunda büyüme oranının artacağı fakat Ar-Ge faaliyetleri yerine desteklemenin imalata kayması büyüme oranını düşürebilmekte ve korumacı politikalarında bu durumla aynı sonuçlanacağını ifade etmişlerdir (Yıldırım ve Kantarcı, 2019: 667). Korumacı politikaların imalat sektöründe lider olan ülkeler tarafından uygulanması bu ülkelerde olumlu bir gelişim gösterirken, Ar-Ge faaliyetlerinde dinamik karşılaştırmalı üstünlüğe sahip ülkelerde negatif etkilere neden olmaktadır.

Grossman ve Helpman ülkelerin küreselleşme ile dış ticarete avantajları ve kazanımları elde edeceklerini ifade etmişlerdir. Grossman ve Helpman'a göre küreselleşen ülkelerin kazanımları şunlardır; ülkelerin beşeri sermaye, bilgi yaratımı ve teknoloji yoğun malların kullanım ve üretimlerinde ne ölçüde uzmanlaşacağı belirleyebilirken ikinci bir unsur olarak küreselleşme ile yeni teknoloji üreten firmalara teşvik artabilir ve son olarak ise fikirler ve bilgilerin daha hızlı bir şekilde yayılması sağlanabilir (Grossman ve Helpman, 2015: 32). Küreselleşmenin ülkelerin ekonomik büyümeleri için gerekli bir koşul olduğunu bu küreselleşmenin Ar-Ge faaliyetleri ve teknolojik inovasyonu hızlandıracağını ifade etmişlerdir. Ar-Ge faaliyetlerinde meydana gelen artış firmalar veya ülkeler açısından daha fazla kâr ve maliyetlerdeki azalışı ifade etmektedir.

Grossman ve Helpman modelinin sahip olduğu özellikler şu şekilde ifade edilmektedir;

- Teknoloji içsel olarak ele alınmıştır.
- Teknoloji kamu malı niteliğine sahiptir (Grossman ve Helpman, 2015: 34).
- Modelde beşeri sermaye, Ar-Ge faaliyetleri ve teknoloji düzeyleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğu varsayılmıştır.
- Ülkelerin sahip oldukları beşeri sermayelerin gelişmişlik düzeylerini belirlediği ifade edilmektedir.

- Açık ve korumacılığın olmadığı bir ekonomiyi modelde ele almışlardır.
- Korumacı dış ticaret politikalarının hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler açısından olumsuz etkileri olduğunu ifade etmektedirler.
- Ülkelerin özellikle özel sektör Ar-Ge faaliyetlerine olan teşvikleri arttırmaları gerektiğini vurgulamışlardır.
- Dinamik karşılaştırmalı üstünlüğün dış ticarete söz konusu olabileceğini ifade etmişlerdir.
- Beşeri sermaye malı ithal eden küçük bir ekonominin ekonomik büyümesinin olumlu yönde etkileneceğini ifade etmişlerdir.
- Modelde gerçekleştirilen teknolojik inovasyonların verimliliği artırıcı özelliği olduğu ifade edilmiştir.
- Modelde dış ticaret ve teknolojik inovasyon arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir.
- Dışa açık bir ekonomi olmasının bir avantajı olarak ülkeler arasında teknoloji ve bilgi transferinin gerçekleşebileceği böylelikle uzun dönemde teknolojik gelişme aracılığıyla ülkelerin daha hızlı büyüyeceği varsayılmıştır.
- Kapalı ekonomi durumunda kaynakların yanlış alana tahsis edileceği, böylelikle ekonomik büyümenin gerçekleşmeyeceğini ifade etmektedirler.
- Ar-Ge'nin maliyetini belirleyen iki unsur belirlenmiştir; ilki teknolojinin fiyatı ikincisi ise piyasa koşullarıdır (Grossman ve Helpman, 2015: 33).
- Ar-Ge faaliyetlerinde mukayeseli üstünlüğe sahip ülkelerin imalat yerine Ar-Ge faaliyetlerine teşvik verip ekonomik büyümeleri sağlayabileceklerini ifade etmişlerdir.

### **2.3. Shumpeter Yaratıcı Yıkım Teorisi**

Yaratıcı yıkım teorisi Joseph Alois Shumpeter tarafından ortaya çıkarılmış bir teori olarak literatürde yer edinmiştir. Shumpeter ne içsel ne de dışsal büyüme teorileri içerisinde yer almadığından dolayı ayrı bir başlık altında incelenmiştir. Shumpeter Marksist bir iktisatçıdır. Fakat Shumpeter Marksist bir iktisatçı olmasına rağmen kapitalizmin geleceği hakkında Marx'dan farklı düşünmektedir. Marx'a göre

işçilerin sermaye birimi sağlamaları mümkün değilken, Shumpeter'e göre ise sermaye birikiminin mümkün olacağı varsaymıştır. Shumpeter inovasyon, durgunluk, gelişme yaratıcılık kavramlarını ele almıştır. Modelinde kapitalist sistemi dinamik bir yapıda ele almıştır. İnovasyon ve girişimciliğin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemiştir. Shumpeter ayrıca bir ekonominin uzun dönemde karşılaşılabileceği canlanma, durgunluk, yeniden canlanma ve gerileme dönemi ele alarak yaratıcı yıkım teorisini buradan hareketle desteklemeye çalışmıştır. Shumpeter ülkelerin yaşadıkları durgunluk sonucunda inovasyon yapacaklarını inovasyonun başlangıç noktası olarak durgunluğu göstermektedir. Bu yüzden ülkelerin inovasyonları desteklemesi gerektiğini ifade etmektedir.

Shumpeter yeniliği girişimciler ile birlikte almıştır. Girişimcilerin inovasyonun gelişmesi ve uygulanması için gerekli olduğunu ifade etmiştir. Shumpeter'e göre girişimci her zaman yeni piyasalara girmenin, yeni ürün, yeni iş örgütlenme biçimlerinin ve yeni üretim süreçlerinin oluşmasını sağlayan en önemli faktördür (Dolanay, 2009, 171). Ayrıca Shumpeter'e göre ülkelerin dinamik bir yapıya sahip olmasının yolu inovasyondan geçmektedir. Bu yüzden Walras'ın genel denge analizinin statik bir yapıya sahip olmasının yanlış bir durum olduğunu ifade etmiştir. Çünkü ülkelerin arz yönünü etkileyen üretim süreçleri ve uygulamalardaki yeniliğin göz ardı edilemeyecek kadar ekonomiyi etkilediğini vurgulamıştır. İnovasyonlar ülkelerde ekonomik sapmaların nedeni olarak gösterilmekte bu şekilde gösterilmesinin nedeni ise yapılan inovasyonlar sonucunda ekonomik büyümenin gerçekleştirilmeye sağlanması olarak gösterilmiştir. Shumpeter aynı zamanda girişimciler vasıtasıyla gerçekleştirilen inovasyonların uyum sağlayamama problemi ile karşılaşan firmaların ortadan kalkacaklarını (yok olmaya mahkûm olduklarını) belirtmiştir.

Schumpeter'e göre liberal kapitalist sistemin dinamik aktörlerinden olan yenilikçi girişimcilerin yer almadığı toplumlarda rekabetin etkisiyle kârlar aşağı doğru düşecek ve faiz hadleri sifıra yaklaşacak bu durum üretim hacmini daraltacak ve fiyat artışları yaşanıp yatırımlar azalacak toplumda gerileme yaşanacaktır (Dolgun, 2006: 17). Bunun tam tersi durumda yeniliğin merkezi olan girişimcilerin olduğu ekonomilerde ise yatırımlarda, üretim hacminde, kârlarda, tüketici faydasında ve ekonomik refahta artış yaşanacaktır. Shumpeter yeniliğin bir ülkede olabilmesini girişimcilerin kalitesine bağlamıştır. Shumpeter ayrıca dev işletmelerin bulunduğu

(eksik rekabet, monopol vb.) dönemde geçmişte yapılan yatırımların değerinin korunması, maliyet artışlarının minimum düzeye çekilmesi bunlar kapitalist düzen ile bağdaşmamaktadır (Shumpeter, 1974: 89).

Shumpeter'e göre yenilik yapan ve yaptığı yeniliği (uygulama ve teorik) uygulayan girişimciler ekonomik büyümede kilit rol oynamakta bu yüzden yenilikçi olmayan girişimcilerin ortaya çıkması liberal kapitalist sistemin çöküşünü hazırlayacaklardır. Liberal kapitalist sistemin çöküşü tıpkı Marx'ın dediği gibi ülkeleri sosyalist sisteme götürecektir. Liberal kapitalist sistemdeki çöküş ülkeleri sosyalist bir toplum haline getirmesinin yanı sıra yenilikçi girişimciler yerine inovatif olmayan yöneticilerin geleceklerini "Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi" adlı eserinde yer vermiştir. Shumpeter'e göre bu yüzden ülkelerde inovatif olan girişimci ruhun bulunması ve yeniliğin uygulanması gerektiğini savunmuştur. Yapılan inovasyonlar üretim kapasitesi ve ekonomik büyümeyi desteklemektedir.

Shumpeter modelinde inovasyon ve girişimciyi ekonomik büyümenin kemik kadrosu olarak görmüştür. Yeniliği yapan ve uygulayan kişinin girişimci olmasından dolayı Shumpeter girişimcilerin dinamizminin ekonomik büyüme üzerindeki ve işletmeler üzerindeki etkisinin büyük olacağını ifade etmiştir. Bu yüzden girişimci ve kapitalist arasında farklılıkların olduğunu ifade etmiştir. Bu farklılıkları şu şekilde ifade etmiştir; inovasyonları ekonomik hayata kazandıranlar girişimciler iken, sermayeyi sağlayanlar kapitalistlerdir. Bu yüzden kapitalist sistem içerisinde kapitalistler durağan bir özellik taşıırken girişimciler hareketi sağlayanlardır. Girişimciler sermayeden ziyade teknik bilgiye sahiptirler. Bu yüzden ekonomik büyümenin motoru olan inovasyonlar girişimciler aracılığıyla ekonomik hayatta yer edinebilmektedirler.

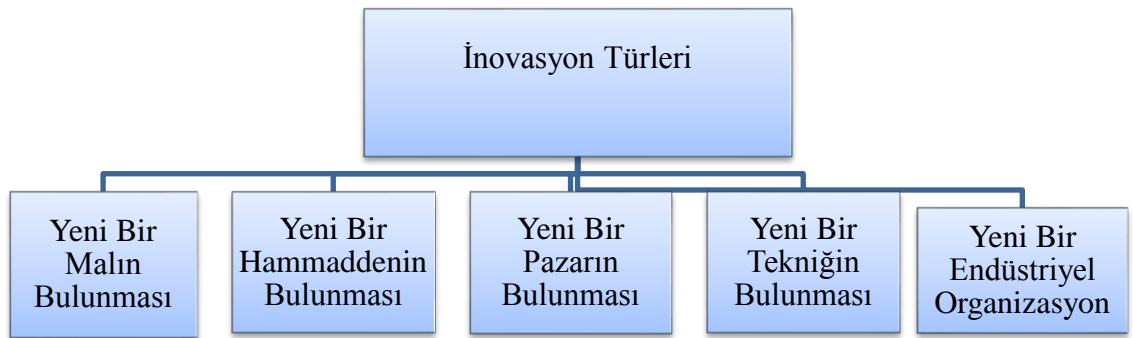
Shumpeter ayrıca ekonomik yapıda karşılaşılabilecek bir durgunluk durumunun inovasyonlar sonucunda ortadan kalkacağını ifade etmiştir. Çünkü inovatif faaliyetlerin genellikle durgunluk aşamasından canlanacağını ifade etmiştir. Girişimciler böyle bir durumda inovatif faaliyetlerin yapılmasının kârlı olacağını düşünürler. Çünkü durgunluk döneminde yapılan inovasyon faaliyetleri sonucunda tek el olup aşırı kâr elde edeceklerini bildikleri için inovatif faaliyetlere başlarlar. Shumpeter durgunluk döneminde yapılan inovasyonların otonom yatırımlara dönüşüp, daha sonra başka girişimcilerde taklit etmeye başlayıp inovasyonu hayata



geçirip ülkede gelir artışı yaşanır. Çarpan mekanizması vasıtasıyla böylelikle uyarılmış yatırımlar devreye girerek ekonomide büyük bir patlamaya sebep olmaktadır. Ekonomideki patlama sonucunda ekonomide bir takım sektörler yıkıma geçer ancak bu yıkım yaratıcı bir yıkımdır. Yaratıcı yıkım ile geleneksel sektörlerin yerini yeni sektörler alır. Daha sonra ekonomi yine durağan duruma girer ve aynı düzen işlemeye başlamaktadır. Shumpeter böylelikle ekonomik dengenin olamayacağını varsaymıştır. Shumpeter ayrıca inovasyonların kesintisiz bir şekilde olmayacağını ifade etmiştir.

Şekil 6'da Shumpeter'in inovasyon türlerine yer verilmiştir. Shumpeter'e göre inovasyonlar beş şekilde olabilmektedir. Bunlar; yeni bir malın bulunması, yeni bir hammaddenin bulunması, yeni bir pazarın bulunması, yeni bir tekniğin bulunması ve yeni bir endüstriyel organizasyonun olması şeklindedir. Bunlara örnek verilecek olursa; cep telefonu yeni bir malın bulunmasına, sentetik yeni bir hammaddenin bulunmasına, uluslararası piyasaya açılmak yeni pazara, yeni bir ulaşım şeklinin kullanılması yeni bir tekniğe örnek olarak verilebilir. Shumpeter'e göre bu inovasyon türleri ülkeleri krize sürükleyebileceği gibi bu ülkelerin bu inovatif faaliyetler sonucunda refah artışı da yaşayacağını ifade etmiş ülkelerin uyum sağlaması sonucunda refah artışı yaşayacağı aksi takdirde ülkelerin kriz yaşayabileceklerini ifade etmiştir.

**Şekil 6:** Shumpeter'e Göre İnovasyon Türleri



**Kaynak:** Yazar tarafından düzenlenmiştir.

Şekil 6'da verilmiş olan inovasyon türlerine sahip işletmeler rekabet sistemi içerisinde kendilerine yer bulabilmektedir. Bu şekilde rakip işletmeleri saf dışında tutmanın yanı sıra niteliksel ve nicel açıdan üretimi artırıp fiyat ve maliyet açısından avantajı olmaktadır (Shumpeter, 1974: 149). İşletmeler yüksek orandaki fiyat

düşüşleriyle uzun dönemde teknolojik gelişmelere bağlı olarak yaşayacakları için fiyatlar teknolojik gelişmeler vasıtasıyla belirlenmektedir. Shumpeter'e göre fiyat belirlemede niceliksel ürünlerden ziyade niteliksel ürünlerdeki fiyatları belirlemek işletmeler açısından daha uzun süre sonunda fiyat düşüşleri yaşayabilmektedir. Shumpeter ayrıca yeniliği takip eden firmaların yeni bir makine ile karşılaştıklarında bunun sermaye kaybına neden olup olmayacağını araştırdıktan sonra, üretim sürecine dâhil edilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Girişimcilerin gerçekleştirdikleri yeni bir ürün, üretim tekniği ya da herhangi başka bir inovasyon türü monopol bir piyasada talep eğrisini arttırmak zorundadır. Çünkü uzun vadede oyun kurucu ve oyunu yöneten konumdadır inovasyonu sağlayan firma bu yüzden kârını maksimum etme amacı taşıyacaklardır. Bunu ise eskilerin yerine yenileri getirerek yapacaklardır. Shumpeter'e göre firma monopol bir piyasada yer almasını avantaja çevirip müşteri potansiyelini belirleyip müşterilere hitap eden ürünleri piyasaya sürmelidir. Böylelikle firma piyasada kuralları ve uygulamaları belirleyen bir konuma gelecektir. Shumpeter bunun yanı sıra tam rekabet piyasasının firmalara birçok olumsuz etkisinin olduğunu belirtmiştir. Shumpeter'e göre kapitalist sistem içerisinde olan bir firmanın tam rekabet koşullarında firmanın üretim metotlarında yaptığı bir inovasyonun sermaye kaybına yol açacağını ve tam rekabet piyasasındaki küçük firmaların gelişmelere ve ilerlemelere ayrıca dış gelişmelere ayak uyduramayıp zarar edeceklerini belirtmiştir (Shumpeter, 1974: 169).

Shumpeter'in yaratıcı yıkım teorisinin özelliklerini kısaca şu şekilde ifade edilebilmektedir;

- Girişimciler ve kapitalistler yenilikler ve gereken sermaye açısından birbirinden ayrılan iki faktördür.
- Yenilikler kütleli olarak yapılmakta ve yapılan her yenilik ürün ömrünü kısaltmakta ve inovasyonları hızlandırmaktadır.
- Girişimci olmak için para sermayenin olmasına gerek yoktur girişimciler kapitalistler ve bankacılık kredi sistemi vasıtasıyla sermayelerini elde edebilmekte ve girişimci olmanın koşulu inovatif hareketlerde bulunmaktadır.
- Ekonomik büyümeyi etkileyen en önemli faktör girişimcidir.

- Girişimciler Shumpeter'in yaratıcı yıkım teorisinin merkezinde yer almaktadır. Çünkü yapılan yatırımlar, maliyetler, üretim potansiyeli, ekonomik büyüme, inovasyon gibi önem arz eden unsurların belirleyicisi girişimcilerdir.
- Yenilikçi girişimcilerin olmaması kapitalist sistemin çöküp sosyalist sistemin başlayacağını ifade etmiştir.
- Ekonomide eksik rekabet vardır ve ekonomide denge söz konusu değildir.
- Shumpeter tekellerin ekonomik ilerleme açısından iyi bir şey olduğunu ifade etmektedir.
- Ekonomik büyümedeki hızlanmayı rekabete bağlamıştır. Çünkü tekeller kalıcı değildir.
- Monopol bir piyasadan dolayı yenilik yapan firmaların müşteri potansiyeline uygun mal üretim oyun kurucu role sahip olacağını ifade etmiştir.
- Tam rekabet piyasasını dezavantaj olarak görmüştür. Tam rekabet piyasasında yer alan küçük ölçekli firmaların yerel ve ulusal gelişmelere uyum sağlayamayıp zarar edeceklerini ifade edilmiştir.
- Shumpeter ülkelerdeki refah seviyesindeki artış ile yeniliklerin birbirine paralel bir seyir izlediğini belirtmiştir.

### 3. BÖLÜM

#### AR-GE HARCAMALARI VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATINDA LİDER OLAN G-20 ÜLKELERİ VE TÜRKİYE’NİN UYGULADIĞI POLİTİKALAR

##### 3.1. Ar- Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının G-20 Ülkelerindeki Gelişimi

Günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler küresel piyasada söz sahibi olma çabası içerisinde girmişlerdir. Bu durum ülkelerin bilgi ekonomisi olarak da nitelendirebileceğimiz bilgiye dayalı bir ekonomi olma yolunda hedefler belirlemelerine neden olmuştur. Bilgiye dayalı bir ekonomik yapıya sahip olmanın yolu beşeri sermaye, Ar-Ge faaliyetleri ve yüksek teknoloji ürünü geçmektedir. Küresel piyasalarda yer alan ülkelere baktığımızda bu ülkelerden gelişmiş olan ülkelerin beşeri sermaye, Ar-Ge faaliyetleri ve yüksek teknoloji ürününe sahip olmaları tesadüfi bir durum değildir. Gelişmiş ülkeler az gelişmiş ülkelere daha önce ve daha önemli olarak gördükleri yüksek teknoloji ürünü ve Ar-Ge faaliyetlerine öncelik vermişlerdir.

Gelişmiş ülkeler GSYH’lerinin en az %2’lik kısmını Ar-Ge faaliyetlerine ayırmaktadır. Çünkü gelişmiş ülkeler refahlarında artış sağlamanın, küresel piyasada rekabet yarışı içerisinde var olmanın, siyasi olarak söz geçirebilmenin ve dünya ekonomisinde egemen olmanın Ar-Ge faaliyetleri ve yüksek teknoloji ürünü ihracatı vasıtasıyla gerçekleşeceğini bilincindedirler. Birçok yönden ülkelere avantaj sağlayan yüksek teknoloji ürünü ihracatı ve Ar-Ge faaliyetleri gelişmiş ülkeler tarafından gereken önemi görürken az gelişmiş ülkeler tarafından henüz gereken ilgiyi görememiştir. Az gelişmiş ülkelere Ar-Ge faaliyetleri başlangıçtaki maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı sonradan elde edilecek olan artan getirinin göz ardı edilmesine sebep olmaktadır.

Çalışmanın bu bölümünde dünya ekonomisinde Ar-Ge ve yüksek teknoloji ürünü ihracatında lider, küresel piyasalara yön veren ülkelerin dışında gelişmekte olan G-20 ülkelerinden olan Türkiye’ye yer verilecektir. Bu ülkeler dünyada Ar-Ge faaliyetinde ilk sıralarda yer alan ülkelerdir. Bu ülkeler; ABD, AB-28, Güney Kore, İsrail ve Japonya’dır. Çalışmanın bu bölümünde bu ülkelerin Ar-Ge faaliyetleri ve

yüksek teknolojik ürün ihracatının ülke ekonomileri içerisindeki önemi ve ülkelerde uygulanan stratejik öneme sahip olan politikalara yer verilecektir.

### **3.1.1. ABD Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojik Ürün İhracatı**

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) yirmi birinci yüzyılda dünya ekonomisine hükmeden bir konumda olarak karşımıza çıkmaktadır. ABD yirmi birinci yüzyılda ülkeler arasındaki güç dağılımı, rekabet yarışı ve siyasi üstünlüğün teknolojik yarış içerisindeki galibiyete göre belirlendiğinin farkında olmasından dolayı ülke ekonomisini bilgiye ve yüksek teknolojiye dayalı bir ekonomi haline getirmektedir. ABD yüksek teknolojisini savunma sanayi, imalat sanayi ve enerji sektörü gibi çeşitli alanlarda arttırmaya çalışıp dünyadaki bulunduğu lider konumu bırakmamaya çalışmıştır. Çünkü ABD artık 21. yüzyılda ülkelerin silah savaşları değil ileri teknoloji savaşına sahip olma yarışı içerisinde olduklarının farkına varmıştır. Bu durum ABD'yi daha fazla Ar-Ge faaliyetleri ve daha fazla yüksek teknolojik ürün üretip ihracatını yapmaya sevk etmiştir.

ABD'nin bilgi ve teknolojiye dayalı bir ekonomi olma yolundaki uygulamalarını İkinci Dünya Savaşı öncesi ve İkinci Dünya Savaşı sonrası dönem olmak üzere iki farklı dönemde ele alınmaktadır. İkinci Dünya Savaşı öncesinde tarım, uzay, üretim teknolojilerini, üretimde verimliliği arttırmaya yönelik teknolojik gelişmeler sağlanırken İkinci Dünya Savaşı sonrasında savunma sanayinde Ar-Ge harcamaları ağırlık kazanırken, üniversitelerde temel eğitime önem verilmiş, yeni teknolojilerin ortaya çıkmasında yeni firmaların aktif rol oynamasına olanak sağlanmıştır (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015: 4). ABD'de ayrıca üniversite ve sanayi iş birliğinin sağlanmasına yönelik 1950'li yıllarda çalışmalar başlatılmıştır. 1951 yılında dünyada bir ilk olma özelliği taşıyan Stanford Research Park adlı teknopark kurulmuştur (Tanrıverdi, 2018: 69). ABD'nin teknolojisini geliştirme, bilim ve bilgiye dayalı bir ekonomi haline gelmesi ve Ar-Ge faaliyetleri gibi ülkenin teknoloji düzeyini belirleyen unsurlar Silikon Vadisi adlı teknoloji merkezinde gerçekleşmektedir.

ABD'de Ar-Ge faaliyetleri ve bilgiye dayalı bir ekonomi olma durumu özellikle Soğuk Savaş döneminde (Rusya ve ABD) boy göstermiştir. Çünkü ABD'nin o dönemde kendini güvence altına almak istemesine çözüm olarak

savunma sanayine yatırım yapması ve bu alanda araştırma geliştirme faaliyetlerine ağırlık vermesine neden olmuştur. ABD savunma sanayinden sonra bilgi iletişim ve teknoloji alanına yatırım yapmaya başlamıştır. Bu şekilde dünya ekonomisinde hem savunma hem de bilişim alanında gelişim göstermiştir. ABD ve Rusya arasındaki soğuk savaş dönemi aslında uzayda yarış olarak birbirlerine karşı teknolojik ve savunma sanayisindeki güç gösterisinin yer aldığı bir döneme tekabül etmektedir. ABD'nin soğuk savaş döneminde yapmış olduğu teknolojik faaliyetler ile Ar-Ge faaliyetlerinin çoğunluğu devlet tarafından desteklenmiş faaliyetler olarak karşımıza çıkmıştır. 1960'lı yılların başında başlarında, ABD hükümeti önemli bir sivil ve askeri ileri teknoloji yeteneği oluşturmak için Ar-Ge yatırımlarını arttırıp dünyada ilk sıraya yerleşmiş ve yarım asır boyunca teknolojinin öncülük ettiği ekonomi haline gelmiştir (Atkinson ve Foote, 2019: 50).

1980'li yıllara gelindiğinde ise ABD'nin yeni bir rakibi olarak Japonya ortaya çıkmıştır ve ABD teknolojisinin yetersiz kalmasına neden olmuştur. ABD Japonya'yı bu dönemde küresel ticaret içerisinde kendi ulusal pazar alanlarını tehdit eden bir unsur olarak görmüştür. Çünkü Japon teknolojilerine olan talep her geçen gün artmakta ve Japonya'nın gerçekleştirmiş olduğu inovasyon faaliyetlerine ABD ayak uyduramamaktadır. Bu durum o dönemdeki Japonya'nın teknolojik gelişme hızının şu örnekle net bir şekilde açıklanabileceğini göstermektedir. 1980'li yıllarda ABD'nin Ford firmasına ait olan araba modeli Escort'u yeniden tasarlaması yaklaşık on yıl sürerken Japon firmasına ait olan Honda benzer bir model olan Civic'i aynı dönem içerisinde dört kez yeniden tasarlamış bunun yanı sıra Japon firmaların düşük maliyetli, yüksek kaliteli ürünler üretip piyasaya sunmaları da ABD'nin küresel ticaret hacminin daralmasına neden olmuştur (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015: 6).

ABD küresel ticaretteki payının arttırılmasının teknoloji yoğun olan ürünleri üretip, yüksek katma değere sahip olan bu ürünleri satarak, küresel dış ticaretteki payını her geçen gün arttırmaktadır. Yüksek katma değere sahip ürünleri üretmenin yolu ise ürün kalitesini değiştirip daha nitelikli ürün üretiminden geçmektedir. ABD yüksek nitelikli ürünleri üretirken küresel piyasadaki en büyük rakibini göz önüne alarak rakibinden daha iyi bir ürün üretimi gerçekleştirmeye çalışmıştır. ABD'nin yüksek teknolojili ürün ihracatında en büyük rakibi olan Çin'e karşı sürekli bir yeni strateji ve yeni bir ürün geliştirerek küresel piyasalardaki en büyük rakibine mağlup olmamaya ve rekabet yarışı içerisinde varlığını göstermeye çalışmaktadır. ABD

özellikle Çin hükümetinin yaptığı devalüasyon sonucunda dünya ticaretinde egemen bir güç olma yolunda ilerlemesine karşılık bir takım politikalar gerçekleştirmiştir. ABD ve Çin arasındaki bu gergin ilişkilerin net bir şekilde ortaya çıktığı ortam G-20 Zirvesi'dir. ABD burada kur üzerinden Çin'in küresel ticaret üzerindeki etkisini azaltacağını net bir şekilde ifade etmiş bu durum iki ülke arasındaki ilişkilerin daha da gerilmesine neden olmuştur.

ABD hükümeti küresel piyasada Çin'in etkisini azaltmak isterken bazı yanlış politikalara başvurmuştur. Örneğin; ithal edilen alüminyuma %10 çeliğe %25 vergilendirme yapıp bu şekilde koyulan ithalat vergisi ile korumacı bir politika izleyerek hem haksız rekabeti azaltıp hem de istihdamı arttırmaya çalışmış, böylelikle ithalat kısıp diğer ülkelerde fiyatların düşürülmesi amaçlanmıştır(Kaya, 2019: 19). Fakat ABD hükümeti geçmişte de bu tarz korumacı politikalarından zararlı çıktığı ve sonucun yine değişmediğini görmüştür. Çünkü uygulanan ithal vergileri Çin'in karşı politikalar uygulaması sonucunda ABD'nin ihracatını azaltmış ve ABD'nin küresel piyasalarda güç kaybetmesine neden olmuştur.

ABD küresel piyasada özellikle ezeli rakibi olan Çin'e misillemeye yönelik politikalar uygulamıştır. Çin ise küresel ticaret piyasasında konumunu daha güçlü bir hale getirmek için bir takım hedef ve stratejiler belirlemiştir. Bunlardan en önemlisi olarak "Made in China 2025" stratejisi ABD tarafından karşı bir politika uygulanmasını gerekli kılmıştır. Çin'in "Made in China 2025" programına karşın ABD'nin önlem alması gerektiğini ve Çin'in tarafından gerçekleştirilen ileri teknoloji ve bilgi gerektiren yapay zekâ, uçak parçaları, hızlı tren ve robotik gibi alanlarda Çin'in ön planda olmasına karşılık bir takım politikaları uygulamaya başlamış özellikle Çin'in ürünleri olan (demir-çelik hariç) uçak parçaları, televizyon, tıbbi cihazlar, nükleer reaksiyon parçaları gibi yüksek teknolojiye dayalı ürünlere kapsamlı vergi uygulamıştır(Kaya, 2019: 22). ABD Çin'in bilgiye ve yüksek katma değere sahip ürünlerine dayalı uyguladığı bu kapsamlı vergi politikası ile Çin'i küresel ticarete zarara uğratarak lider konuma gelmek istemektedir. Çin ve ABD birbirlerine karşı dış ticaretteki vergilendirmeler ile misillemeler yaparak ticaret savaşı içerisinde galip gelme ve söz sahibi olabilme yarışı içerisinde girmişlerdir.

ABD'nin vergilendirme politikası sadece Çin'e karşı olmamaktadır. Gelişmiş bir ülke olmanın avantajını kullanarak 2018 yılında Türkiye' den ithal ettiği çeliğe ve

alüminyuma %50 oranında bir ithalat vergisi uygulamayı bu ara malını bu şekilde ithal etmeye çalışmıştır. Türkiye'nin ABD'nin bu misillemesine karşı cevap verebilecek bir dış ticaret dengesi (fazlası) olmaması bu hamlenin Türkiye tarafından yapılan misillemelerin etkisiz kalmasına neden olmuştur. ABD uyguladığı bu misilleme ile Çin'de olduğu gibi zararlı çıkmamış Çin'e karşı uyguladığı ithalat vergisi maliyeti arttırıp istihdamı azaltma gibi olumsuz etkileri getirmesinin nedeni Çin'in ABD' ye yakın bir gücünün olmasıdır.

ABD küresel piyasalarda dış ticaretteki liderliğini korumak amacıyla misillemeler dışında da politikalar geliştirmeye çalışmıştır. 2013 yılında “AB ile Transatlantik Ticaret ve Yatırım Ortaklığı (TTIP)” antlaşma imzalanmıştır. TTIP Antlaşmasıyla dış ticaretteki hacmini arttırmayı ve dünya ekonomisinde dış ticaretten elde edilen gelirin yaklaşık olarak %79'unu bu antlaşma ile AB ile beraber elde etmiş olacaktı. ABD bu girişimiyle hem istihdam, hem dış ticaret hacmi hem de serbest ticareti gerçekleştirebileceğini Gümrük tarifeleri ve tarife dışı engellerin kaldırılıp serbest bir ticaret alanı yapmayı planlamıştır. Antlaşma gereğince tarife dışı engellerin yer alacağı ürünler genellikle ileri teknoloji gerektiren biyoteknoloji, makine, havacılık ve uzay sanayisi ürünleri olarak ele alınmakta ve ABD'nin anti-damping uygulamalarının %16'sı AB'ye karşı uygulamasına karşın bu tarife dışı engeller iç piyasada fiyatları yükseltip pazara girişi ciddi ölçüde zorlaştırmıştır (TEPAV, 2013:7).

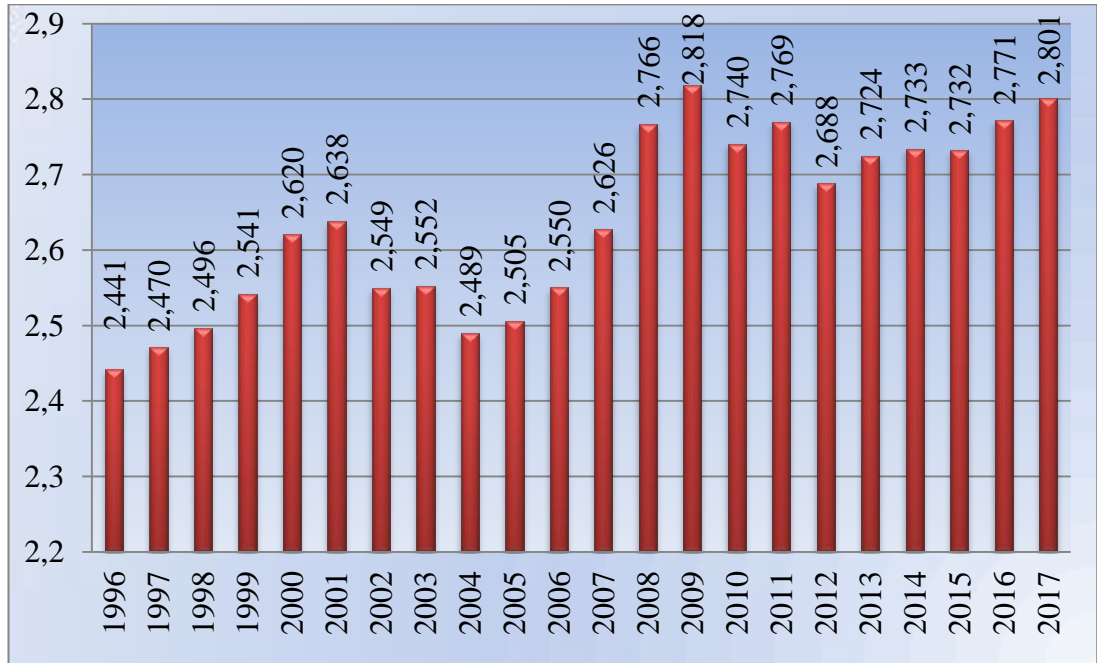
ABD, Almanya ve İngiltere ülke içerisinde yer alan üretim dinamiklerinin geliştirilip tasarrufların yatırıma dönüştürülmesi ve nitelikli bir eğitim sonucunda elde edilebilecek nitelikli istihdamın Ar-Ge faaliyetlerini arttırması sonucunda inovatif bir ülke olmanın sonucunda yüksek teknolojili ürün ihracatının kapasitesinin arttırılmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir (Güneş ve Akın, 2019: 13). Gelişmişlik düzeyleri bakımından birbirine yakın olan ve küresel piyasalarda rekabet halinde olan bu ülkelerde öncelik yüksek teknolojiye sahip olma bu yüksek teknolojiye sahip olmanın yolu ise Ar-Ge faaliyetleri ve nitelikli bir eğitimin desteklenmesinden geçmektedir.

Şekil 7'de ABD'de yapılan Ar-Ge harcamalarının GSYH'ya oranı verilmiştir. Şekile göre Ar-Ge harcamalarında en yüksek orana % 2.81'lik bir oran ile 2009 yılında yapmıştır. Daha sonraki yıllarda azalan bir seyir olmasına rağmen %2.5'in



altına düşmemiş gelişmekte olan ülkelerdeki oranlardan yine fazla bir orana sahip olmuştur. Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payında en fazla dikkat çeken durum ise 2008 yılındaki ABD’de başlayan küresel krize rağmen Ar-Ge faaliyetlerindeki artışın sektöre uğramamış aksine artış göstermesidir. ABD’nin Ar-Ge harcamaları özellikle Çin ile birbirlerine misilleme politikaları uygulamaya başladıkları yıllardan Çin’in 2006 yılında dünya ekonomisinde ilk sırada yer almasından sonra artış göstermektedir. ABD’nin günümüzde hala gelişmiş bir ülke pozisyonunda olması bilgiye dayalı bir ekonomi olması ve Ar-Ge faaliyetlerine gereken önemi vermesinden kaynaklanmaktadır. ABD’de özellikle uzay bilimleri, enerji, savunma sanayi ve bilişim alanında yapılan Ar-Ge faaliyetleri ağırlıklı olarak yer almaktadır. Fakat son zamanlarda ABD’nin savunma ve uzay sanayisindeki Ar-Ge harcamaları federal bütçedeki kesintiden dolayı azalmış bunun yanı sıra kalkınma kimya, doğa bilimleri, enerji, bilgi teknolojileri ve gelişmiş materyallere yapılan Ar-Ge faaliyetleri ve yatırımlarda artış yaşanmıştır (Altıntaş ve Mertcan, 2015: 350)

**Şekil 7:** ABD’ nin Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı

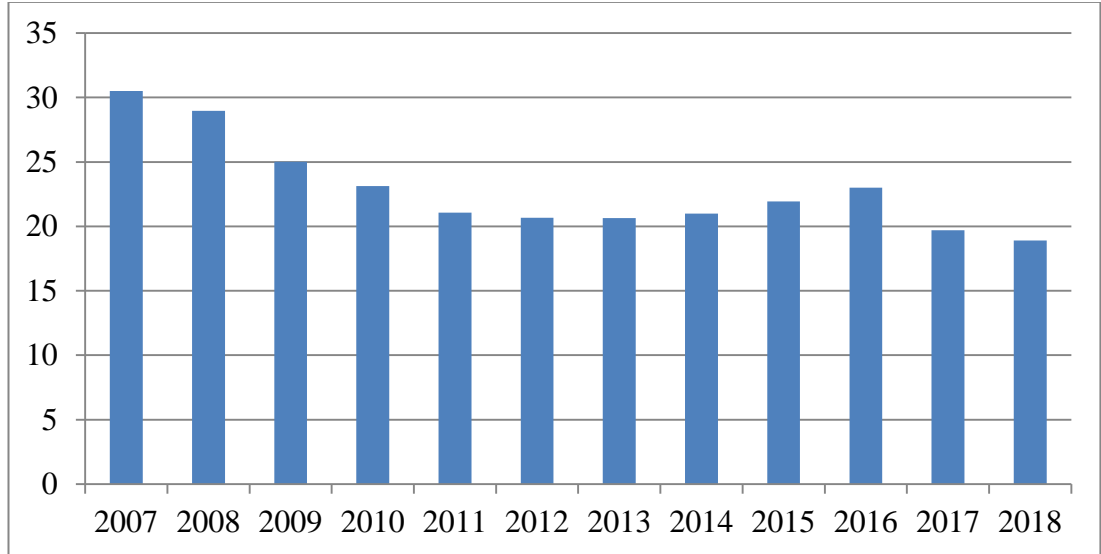


**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US17.12.2019>.)

ABD’nin toplam dış ticareti içerisindeki yüksek teknolojlili ürün ihracatının oranı Şekil 8’de verilmiştir. 2007 yılından sonra ABD’nin toplam ihracatındaki yüksek teknolojlili ürün ihracatının payı % 30’un üzerine çıkmamıştır. Böylelikle

dünya piyasasındaki dış ticarete yüksek teknolojik ürün ihracatındaki liderliği kaptırılmış bulunmaktadır. ABD'nin dış ticarete uyguladığı korumacı politikaların sonucu olarak yüksek teknolojik ürün ihracatında azalma meydana gelmiştir. Türkiye'ye, Çin'e uyguladığı ithalat vergisi politikaları dış ticaretinde yüksek teknolojik ürün ihracatında önemli bir düşüş yaşamasına neden olmuştur. Uyguladığı korumacı politikaları ABD'nin dış ticaret yapısını olumsuz yönde etkilemiştir. ABD karşılaştırmalı üstünlüğe özellikle sermaye ve teknoloji yoğun mallarda sahip olmakta ve ihraç kalemlerinde bu mallar şu şekilde sektörlere ayrılmıştır; makine, elektrikli cihazlar, otomotiv, havacılık ve uzay sanayi, tıbbi cihazlar, plastik sanayi şeklindedir (UİB, 2018: 7). ABD'nin Ar-Ge faaliyetlerinde ilk sırada hükümetin gerçekleştirmiş olduğu Ar-Ge faaliyetleri yer alırken ikinci sırada özel sektörün Ar-Ge faaliyetleri ve üçüncü sırada ise üniversiteler tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetleri yer almaktadır (Atkinson ve Foote, 2019: 14).

**Şekil 8:** ABD'nin Yüksek Teknolojik Ürün İhracatının Toplam İhracatı İçerisindeki Payı (%)



**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 17.12.2019.)

İnovasyonlar günümüzde insanların yaşamlarını kolaylaştırmak amacıyla yapılmakta ve inovatif fikirlere sahip ülkelerin inovasyonu destekler nitelikte politikalar uygulamaları gerekmektedir. Örneğin; ABD, Almaya, Güney Kore ve Japonya gibi ileri teknolojilere sahip ülkeler inovatif fikirlerin ilk sahiplerini desteklemekte, verimli araştırma kurumlarına, bilgi ve teknoloji merkezlerine sahip

olmanın yanı sıra daha fazla Ar-Ge faaliyetlerine yatırım yapıp etkili bir inovasyon sistemini ihtisas eden ve sosyo-ekonomik açıdan gelişim gösteren ülkeler olmuşlardır (Şahinli ve Kılınç, 2013: 333). Ayrıca ABD ve Japonya gibi ülkelerde ekonomik gelişmenin kahramanı olarak yüksek teknoloji ürünü üretimi görülmekte ve günümüzde yüksek teknoloji ürünü bu ülkelerin etiketi niteliğindedir (Breheny ve Mcquaid, 2018: 297). Bu ülkelerin günümüzde refah artışı yaşayan ülkeler olmasının temel özelliği Ar-Ge faaliyetleri, beşeri sermaye ve yüksek teknoloji ürünü ihracatına gereken önemi vermelerinden kaynaklanmaktadır.

### **3.1.2. AB Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı**

Avrupa Birliği (AB) teknoloji ve bilgiye dayalı bir ekonomi olma yolunda bir takım politikalar gerçekleştirmişti. AB hem kendi üye ülkeleri hem de aday statüsüne kabul ettiği ülkelerde bilgi ve teknolojiye yönelik bir takım kıstaslar getirmiş ve yaptırımlar uygulamıştır. AB hem toplumsal hem de ekonomik olmak üzere gelişim göstermeye çalışmakta bu yüzden bilim, üretimdeki verimlilik artışı, bilgi, Ar-Ge ve teknoloji alanlarına yatırım yapmaktadırlar. Küresel dış ticaret içerisinde yer alabilme yarışı içerisinde girmişlerdir. Bu yarış içerisinde yer almak için uygulanan birçok AB ortak politikası olduğu gibi teknoloji ve bilime yönelik AB üyeleri için ortak bir teknoloji ve bilime yönelik politika uygulamaya koymuştur. Bu şekilde etkin bir bilim ve teknoloji politikası uygulayarak AB vatandaşlarının ihtiyaçlarına daha etkin çözümler bulma ve sanayide yer alan aktörlere bilim ve teknoloji politikaları etkin kullanılarak desteklemeler sağlamaya çalışılmıştır ((<http://www.ikv.org.tr/pdfs/70a20e57.pdf> ), Aktaran Kaynak, 2011: 151 ).

AB teknik ve teknolojik bir üstünlüğü elde etmenin tek yolunun Ar-Ge faaliyetlerinden geçtiğini düşünmektedir. Bu nedenden dolayı Ar-Ge faaliyetlerine önem vermiştir. Çünkü teknoloji yenilik ve teknoloji düzeylerdeki farklılığın ana kaynağı olarak Ar-Ge harcamalarını göstermekte, birlik içerisinde yer alan her ülkenin Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla önem vermeleri gerektiğini ifade etmektedir. 28 AB ülkesi ilk olarak 2000 yılında Portekiz’de Lizbon Stratejisi adlı hedeflerin ve uygulanacak politikaların belirlendiği strateji belgesinde bilgi temelli ekonomiye nasıl geçileceğini ve alınacak önlemlerin neler olduğunu açıkladıktan sonra, 2010 yılında Ar-Ge ve yeniliğin ön planda olduğu Avrupa İnovasyon Endeksi oluşturulmuştur (Saridoğan, 2019: 309). Lizbon Stratejisine göre 2010 yılında

GSYH'nin %3'ünün Ar-Ge için ayrılması gerektiğini çünkü Ar-Ge'ye yapılan yatırımlar verimlilik ve rekabeti arttırdığı ifade edilmiştir (Nekrep, 2018: 20).

AB ülkeleri bu şekilde Ar-Ge faaliyetlerindeki artış ile inovasyon düzeylerini ve becerileri, rekabet gücü ve bilgi temelli bir ekonomi olma yolundaki hedeflerini belirleyip bu hedefler doğrultusunda ilerlemeye çalışmışlardır. AB-28 Ar-Ge faaliyetlerine gereken önemin verilmesi gerektiğini şu gerekçelere dayanarak söylemiştir; yüksek katma değere sahip ürün üretimi yoğun Ar-Ge faaliyetleri sonucunda elde edilmesi, yüksek teknolojiye ulaşmanın Ar-Ge faaliyetleri sonucunda ortaya çıkması, sürdürülebilir bir kalkınmanın Ar-Ge faaliyetleri sonucunda mümkün olabileceği, üretimde maliyet azalışları ve kâr artışlarının Ar-Ge faaliyetleri sonucunda gerçekleşeceği ve bilgi temelli bir ekonomi olmanın yapılan Ar-Ge faaliyetleri sonucunda olacağını ifade etmişlerdir.

Tablo 5'te 28 AB ülkesinin yapmış olduğu Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı 2002-2018 dönemi baz alınarak hesaplanmıştır. AB totalde gelişmiş ülkelerin gerisinde bir Ar-Ge harcaması gerçekleştirilmesine rağmen Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler ile kıyaslandığında bu oranın gelişmekte olan ülkelerin üzerinde bir seyir izlediği söylenebilmektedir. AB-28'de Ar-Ge harcamalarının GSYH içerisindeki payı genellikle artan bir seyir halindedir. Özellikle 2000 yılında yayınlanan Lizbon Stratejisinden ziyade 2010 yılında ortaya çıkmış olan Avrupa İnovasyon Endeksi'nin daha etkili olduğunu söylemek mümkündür. 2018 yılına bakıldığında Ar-Ge harcamalarının toplam AB-28 ülkesi içerisindeki ortalama payı %1.62 iken Almanya, Danimarka, Avusturya, İsveç, Fırlandiya'da bu oranın %3'ün üzerinde olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca İngiltere, Slovenya, Polonya, Hollanda, Fransa gibi ülkelerde bu oranın yaklaşık %2 olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır.

**Tablo 5:** AB-28’ de Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%)

Yıllar	Oran
2002	1.07
2003	1.28
2004	1.93
2005	1.34
2006	1.35
2007	1.35
2008	1.43
alın	1.5
2010	1.51
2011	1.58
2012	1.61
2013	1.6
2014	1.6
2015	1.61
2016	1.54
2017	1.58
2018	1.62

**Kaynak:** Yazar tarafından veriler EUROSTAT’tan alınarak hesaplanmıştır.

AB Komisyonunun Ar-Ge faaliyetlerini arttırmaya yönelik önerileri şu şekildedir( Schmahl ve Koch, 2001:16, Aktaran: Öge Güney ve Akbay, 2008: 151);

- Araştırma faaliyetlerine yönelik bir sistem geliştirildikten sonuçlarının incelenmesi; Araştırmanın kullanımı ve dağıtımına yönelik desteklerin sağlanması ve araştırma verimliliğini arttırmaya yönelik çalışmalar yapmak. AB bunun için AB İşbirliği Programı’nı geliştirmiş ve KOBİ’lere destek amacıyla İşletmeler Arası İşbirliği Merkezi (BRE)’ni geliştirip KOSGEB programını uygulamaya koyup AB ülkelerini destekleyip küresel rekabet içerisinde yer edinmeye çalışmıştır.
- Risk sermayesini yenilikçi firmalara sağlamak; AR-GE 5. Çerçeve Programı kapsamında ve Avrupa Yatırım Fonu aracılığıyla yenilikçi firmaların rekabetçi piyasalarda desteklenmesini sağlamak amaçlanmalıdır.
- Fikri mülkiyet haklarını korumak için Avrupa Patent Sistemi geliştirilmelidir.

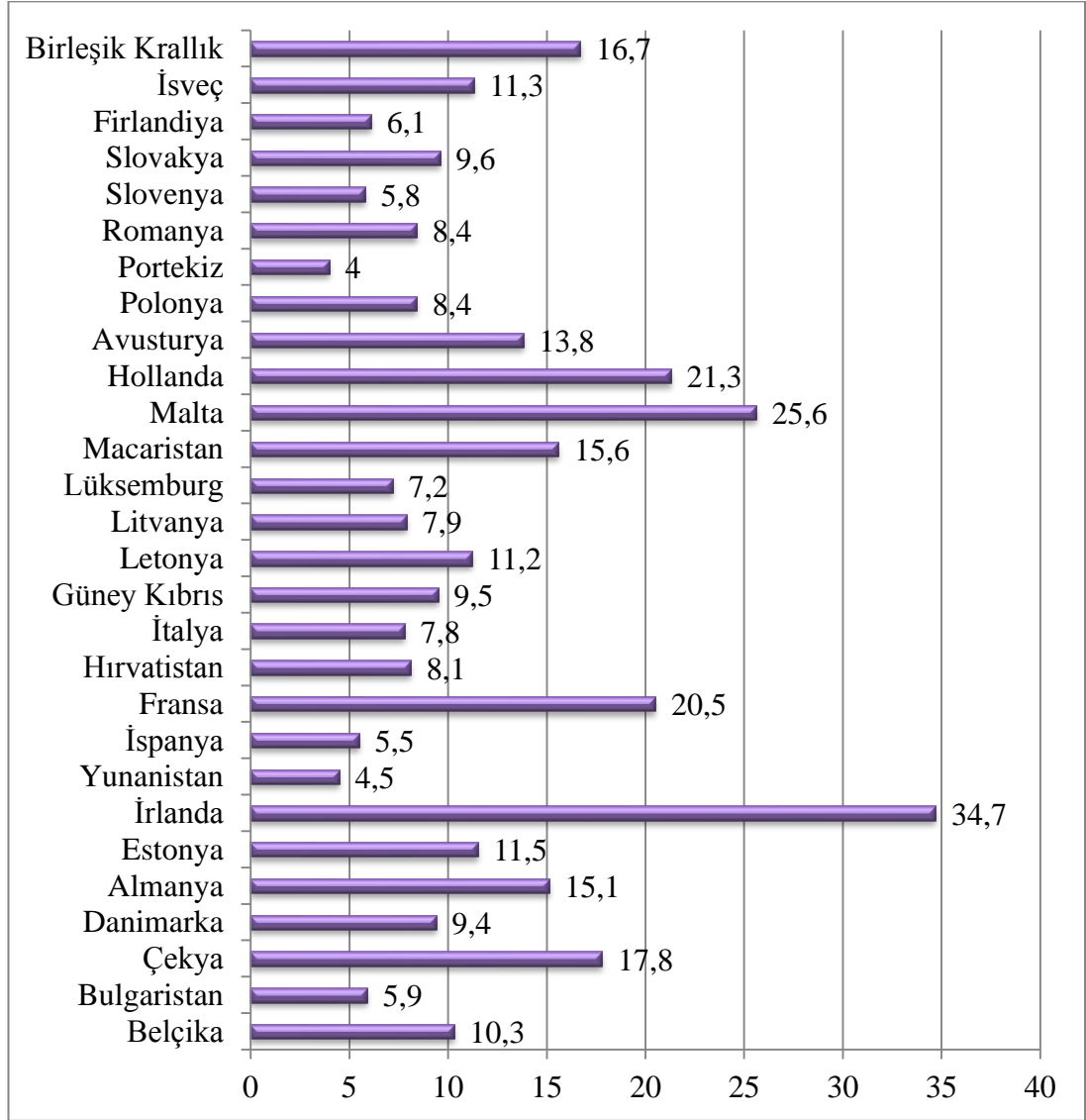
- Devletin yardımlarının Ar-Ge yatırımlarına yönelik yapılan faaliyetleri desteklemesinin gerekli olduğunu ve bu yönde yapılan yatırımları öncelikli olarak desteklemesi gerekmektedir.

AB küresel ekonomide Ar-Ge vasıtasıyla birlikte yüksek katma değerli ve sermaye yoğun ürün olan yüksek teknoloji ürün üretip bunları pazarlamanın arayışı içerisine girmiştir. AB' ye göre emek yoğun mallardan ziyade sermaye yoğun mallar üretilmeli ki kriz dönemlerinde birlik krizden ya çok az ya da hiç etkilenmemelidir. AB bu yüzden Bilim ve Teknoloji Politikaları, Bilim ve Ar-Ge politikalarına yönelik çalışmalar yapmaya başlamıştır. Bu politikalar aracılığıyla AB'de sosyal ve ekonomik kalkınma dışında refah artışının da yaşanacağı ifade edilmiştir. AB'nin yüksek teknoloji ürün üretmede Ar-Ge faaliyetlerine yönelik yapmış olduğu ilk çalışması 1984 yılında ESPRIT (Enformasyon Teknolojilerinde Avrupa Stratejik Araştırma Programı) özellikle mikroelektronik alanı desteklemek amacıyla kurulmuş ve daha sonra 1990'lı yıllarda artan uluslararası rekabet sonucunda Avrupa Komisyonunun kararı ile AB çapında yapılan Ar-Ge politikalarının birleştirilmesi için 18 Ocak 2000 yılında "Avrupa Araştırma Alanı" adında ilk bilgi arşivi yayınlamıştır (Pınar ve Uzunoğlu, 2009: 2). Avrupa ayrıca bilim ve teknoloji bölgeleri kurularak Ar-Ge yatırımlarına ağırlık vermeye başlanmıştır. AB üyesi ülkeler içerisinde Almanya ve Danimarka'da bölgesel bilim alanı oluşturulup inovasyon, teknoloji ve yerel güçlü bir bilgi sistemine yönelik çalışmalar yapılmıştır (Capello ve Lenzi, 2016: 55).

AB'de özellikle özel sektör Ar-Ge faaliyetlerine yönelik mali teşvik politikaları (vergi indirimi, vergi erteleme vb.) uygulanarak Ar-Ge faaliyetleri desteklenmeye çalışılmıştır. Fakat tüm AB ülkeleri için tek bir politika belirlemek yerine ülkelere kendi sosyo-ekonomik yapılarına uygun olan politikalar uygulayarak Ar-Ge faaliyetlerini arttırmaya çalışmışlardır. AB ülkeleri kendi mevzuat ve ekonomik yapılarını göz önüne alarak farklı teşvik türlerini tercih etmektedirler ve bu teşvik türleri şunlar olabilmektedir; Ar-Ge harcamalarında bir takım indirim yöntemleri geliştirilmiş, indirim oranı belirlenmiş, sosyal güvenlik prim destekleri verme, firma büyüklüklerine göre teşvik yapılması, vergi kredisinde üst limitin belirlenmesi vb. olabilmektedir (Çetin ve Işık, 2014: 85). Fransa, İngiltere, İtalya, Hollanda, İspanya, İrlanda ve Belçika gibi ülkeler Ar-Ge faaliyetlerini desteklemek

amacıyla özellikle kurumlar vergisinden indirim yapma yönünde teşvik politikası geliştirmişlerdir.

**Şekil 9:** AB-28 Ülkelerinin Dış Ticaret Yapısındaki Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Payı (%)



**Kaynak:** EUROSTAT,(<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>, 07.10.2019).

Şekil 9’da AB-28 ülkelerinin ihracatının içerisindeki yüksek teknolojik ürün ihracatına yer verilmiştir. Şekilde yer alan veriler 2018 yılına aittir. Şekil 9’da yer alan AB üye ülkeleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere oluşmaktadır. AB-28 ülkeleri içerisinde İrlanda toplam ihracatı içerisinde % 34.7’lik bir yüksek teknolojik ürün ihracatı ile en fazla yüksek teknolojik ürün ihraç eden ülke konumundadır. İrlanda’dan sonra Malta, Hollanda, Fransa, Çekya, Macaristan, Almanya, Avusturya,

İsveç ve Birleşik Krallık gelmektedir. Bunların yanı sıra Yunanistan, İspanya, Bulgaristan, Portekiz gibi ekonomik ve sosyal yapıları birbirlerine çok yakın olan üye ülkelerin ise toplam ihracatı içerisinde yer alan yüksek teknoloji ürününün ihracatının %4 ile %6 arasında yer aldığı söylenebilmektedir. Bu ülkelerin yüksek teknoloji ürün ihracatında bu kadar düşük oranlara sahip olması AB-28'in ortalama olarak yüksek teknoloji ürün ihracatını düşürmektedir.

AB'de yüksek teknoloji ürün ihracatının birlikte yer alan ülkelerde sürekli ve daha kalıcı bir refah artışına neden olacağını ifade etmektedir. Ülkelerin belli bir ekonomik büyüme gerçekleştirdikten sonra büyüme oranlarının sabit kalmamasının yüksek teknoloji ürün ihracatı ile olacağını belirtmektedirler. Bu yüzden yüksek teknoloji ve orta-yüksek teknoloji ürün üretimi yaparak oransal olarak ekonomik büyüme ve refah artışının daha fazla olabileceği sonucuna ulaşılmakta ve inovasyonların ekonomik büyümeye yol açacağı ifade edilmektedir (Sandu ve Ciocanel, 2014: 89). AB ayrıca yüksek teknoloji ürün ihracatında en büyük rakipleri olan ABD, Çin, Japonya ve Güney Kore'nin küresel piyasadaki dış ticaret yarışında elde ettikleri üstünlüğü egale etmeye çalışmaktadır. Özellikle Çin ve Güney Kore'nin küresel piyasa içerisindeki yüksek teknoloji ürün ihracatının büyük bir oranına sahip olması AB'nin inovasyon ve teknoloji politikalarına daha fazla önem vermesi gerektiği sonucuna ulaşmaktadır. AB ülkeleri içerisinde Polonya, Macaristan, Romanya, Malta ve Letonya gibi ülkeler inovasyon potansiyeline sahip olabilecek bölgeler barındırmalarına rağmen bu ülkeler en düşük girişimci, bilgi birikimi ve inovasyon eksiklikleri göstererek AB'nin gerisinde kalmışlardır (Capello ve Lenzi, 2016: 57). AB'nin ekonomik, sosyal ve gelişmişlik olarak en fazla problem yaşamış olduğu bu üye ülkeleri Ar-Ge yatırımları, inovasyon ve Teknolojik faaliyetlerini arttırmadığı sürece AB ortalaması ABD, Çin, Güney Kore ve Japonya gibi ülkelerin gerisinde kalmaya devam edecektir.

AB'de yapılan teşvik uygulamalarında çoğunlukla ileri teknolojiyi destekleyen, istihdam artırıcı nitelikte teşviklerdir. Ayrıca AB'de verilen teşvikler sınırsız değil ayrıca dolaylı teşvikler olarak karşımıza çıkmaktadır. AB'nin yapmış olduğu teşvikler genellikle uzun dönemi göz önüne alarak uzun dönemli etkileri göz önünde bulundurarak yapmış olduğu teşviklerdir. AB'de yatırımlar için sağlanmış vergi teşviklerini sanayi dallarından en çok ileri teknoloji yatırımlarına yönelik teşvikler uygulamıştır (Yıldırım, 2019: 103). AB'nin Lizbon Stratejisi içerisinde



belirlemiş olduğu rekabetçi ve bilgi ekonomisi olma yolunda ilerlemesi uygulamış olduğu teşvikler vasıtasıyla elde edilmeye çalışılmıştır. AB'nin yapmış olduğu Ar-Ge faaliyetleri ve yüksek teknolojiye sahip olma politikaları çoğunlukla ekonomik büyümeyi sağlamak ve verimlilik artışını gerçekleştirmek amacıyla yapılmıştır (Nekrep vd., 2018: 18).

### **3.1.3. Güney Kore Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı**

Ülkelerin küresel piyasadaki rekabet içerisinde yer almalarının temel şartlarından biri yüksek teknolojiли ürün ihracatı olduğu özellikle 1980 sonrası ihracata dayalı politikaları benimsenmesiyle fark edilmiştir. Güney Kore yüksek teknolojiли ürünlerin yüksek katma değere neden olduğunun farkına erken varan ülkelerdendir. Bu durumun bir sonucu olarak Ar-Ge faaliyetleri ve yüksek teknolojiли ürün ihracatına yönelik politikalar geliştirmiştir. Başlangıçta emek yoğun malların üstünlüğünün olduğu dış ticaret yapısında daha sonraki dönemlerde yapılan Ar-Ge faaliyetleri sonucunda sermaye yoğun mallar üretip dış ticaretinin büyük bir kısmının yüksek teknolojiли ürünlerden oluşmasını sağlamıştır. İmalat sanayisindeki yüksek teknolojiли ürünlerin yüksek paya sahip olması Güney Kore'yi dünyada yüksek teknolojiли ürün ihracatında devler liginde yer almasını sağlamıştır. Güney Kore'nin inovasyon, Ar-Ge faaliyetleri ve yüksek teknolojiли ürün üretimine yönelik yapmış olduğu yenilikler küresel piyasayı yönlendirmekte ve Güney Kore'nin yükselen ekonomiler arasında yer almasını sağlamıştır. Güney Kore teknolojik düzeyini arttırmaya çalışırken Ar-Ge faaliyetlerine GSYH içerisinde daha fazla pay ayırması gerektiğinin farkına varmış ve Ar-Ge harcamalarının GSYH'si içerisindeki payı her geçen gün artmıştır.

Güney Kore'nin ileri teknolojiye ilk defa şahit olduğu dönem Japonya'nın Güney Kore'yi işgali ile başlayıp İkinci Dünya Savaşı sonunda Güney Kore'nin bağımsızlığı kazanmasıyla birlikte teknoloji ve bilim alanına yapmış olduğu yatırımlar hızlanmıştır. Bunun yanı sıra 1960'lı yıllara gelindiğinde ise ABD ile ikili teknik yardımı adı altında dış destek olarak teknoloji ve bilime yönelik programlarını hızlandırıp ABD bilim adamı ve mühendislerin Kore'ye gelmesi ve Korelilerin ABD'ye gitmesi ile teknolojik ve teknik gelişim hızlanması konusunda yardım almıştır. Güney Kore'de 1960 yıllarında hükümet iç piyasadaki üreticileri ve sanayicilerini korumaya çalışıp yabancı firmalara karşı bir takım tedbirler alıp kendi

üreticisini destekleme faaliyetlerinde bulunmuştur. Bu şekilde sadece yüksek teknolojiye sahip ürünleri ithal edip üretiminin adaptasyon sürecinde yalnızca yüksek teknolojili ürün üretimi için uygun alt yapı oluşturmuştur.

Güney Kore'nin teknoloji temelli bir ekonomi haline gelmesinin çalışmaları 1960'lı yıllarda Planlı Kalkınma Dönemine geçişi ile başlamıştır. Bilim ve teknoloji alanında yapmış olduğu ilk uygulama olarak 1966 yılında "Kamu Araştırma Enstitüleri (GRI)" daha sonra Kore Bilim ve Teknoloji Bakanlığı tarafından "Bilim ve Teknoloji Bakanlığı ( MOST)" kurulmuş ve 1982 yılında MOST "Ulusal Ar-Ge Programını" başlatmıştır (Hancıoğlu ve Atay, 2018: 29). Güney Kore'de bilim ve teknolojiye yönelik yapılan uygulamalar bu politikalar ile sınırlı kalmamış bilim ve teknolojiye yönelik yasalar uygulamaya koyulmuştur. Güney Kore'de bilim ve teknoloji politikaları özellikle devlet tarafından desteklenmiş ve vergi indirimleri, beşeri sermayeyi artırma, bilim adamı yetiştirme, mühendislik eğitimi, teknoparklar Ar-Ge faaliyetleri, özel sektörün korunması gibi uygulamalar ile desteklenmiştir. Güney Kore'nin uygulamış olduğu bu planlı dönem özellikle teknolojik gelişmişlik düzeyi, bilim ve ihracata yönelik yapılmış olan uzun dönemli faaliyetleri kapsamaktadır.

1980 yılına gelindiğinde tüm dünyada yaygın olan liberal ekonomi diğer bir ifadeyle ihracata yönelik politikaların hâkim olduğu bir döneme girmişlerdir. Dünya ekonomisine ayak uydurma çabası içerisinde olan Güney Kore hem kısa bir süre önce özgürlüğünü kazanmış olmanın verdiği yük ile hem de savaştan yeni çıkmış olmanın verdiği hasarı en kısa sürede gidermenin dış ticaret politikalarında devlet müdahalesinin azaltılması düşüncesiyle hareket etmişlerdir. Bu yüzden 1980 yılına gelindiğinde devlet müdahalesinin azaldığı liberal bir ekonomi olmuştur. Bu durum Güney Kore ekonomisinin üretimi ve ekonomisinde yapısal dönüşümlere yol açmıştır. 1980'li yıllarda sanayi politikası, ağırlıklı olarak makine ve elektrik sanayileri gibi teknolojik yoğunluğun fazla olduğu sanayilerin genişletilmesiyle birlikte karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olunabilecek bir sanayi yapısı elde edilmeye çalışılmış ve ayrıca yeni teknoloji üretimi ile beşeri sermayenin daha nitelikli olması için çalışılmıştır (Çalışır ve Gülmez, 2010: 43). Güney Kore'nin bu dönemde yapmış olduğu en etkili politikası ise sadece tek sektörü değil ekonomisi içerisindeki tüm sektörlerle teşvik vererek tüm sektörlerde kalkınmayı amaçlamıştır.

**Tablo 6:** Güney Kore’de Kamunun Ar-Ge Programları ve Politikalarının Değerlendirilmesi

Zaman Dilimi	Önemi ve Yapılan Girişimler	Açıklama
1960’lar Bilim ve Teknoloji (BT) politikasının ilk aşaması	Yabancı teknoloji ithal edildi. BT teşviki için yasalar düzenlendi. MOST, KIST ve diğer bilim ve teknoloji kurumları kuruldu.	Ar-Ge / GSYİH = 0.3%
1970’ler Kurumların oluşturulması	İmitasyon (taklit) ve tersine mühendislik Ar-Ge teşviki için yasalar getirildi. 16 kamu araştırma enstitüsü kuruldu.	Ar-Ge/GSYİH=0.4~0.8%
1980’ler Ulusal Ar-Ge programlarının Başlatılması	Yerli teknolojinin gelişimi sağlandı ve Ulusal Ar-Ge programı başlatıldı. Özel sektör laboratuvarlarının teşviki için çalışmalar başlatıldı.	Ar-Ge/GSYİH=0.8~2%
1990’lar Kamunun Ar-Ge Faaliyetlerinde Yapılan Çeşitlendirmeler	İleri teknoloji endüstrilerini geliştirme çalışmalarına başlandı. Üniversite araştırmalarının teşviki yapıldı. İleri düzeyde ulusal proje başlatıldı.	Ar-Ge / GSYİH = 2 ~ 3%
2000’li Yıllarda Kamunun Ar-Ge Faaliyetlerinin ayrıntılandırılması	Bilgi temelli ekonominin geliştirilmesi için çalışmalar yapıldı. Yaratıcı araştırma programı uygulanmaya koyuldu ve 21. yüzyıl sınır programı başlatıldı.	Ar-Ge / GSYİH = 3 ~ 5%

**Kaynak:** Hong, (2010), Aktaran: Hancıoğlu ve Atay, 2018:30.

Tablo 6’da Güney Kore’nin 1960 yılından günümüze kadar uygulamış olduğu Ar-Ge politikalarına yer verilmiştir. 1960’lı yıllarda Güney Kore ithal ettiği teknolojilere ayak uydurmaya çalışmış ve bilim ile teknolojik faaliyetleri arttırmak amacıyla çalışmalara başlamış MOST, KIST gibi kuruluşları kurarak aktif bir rol

oynamaya çalışmıştır. 1970'li yıllara gelindiğinde ise taklit ve imitasyonların boy gösterdiği bir ekonomi olarak karşımıza çıkmaktadır. Taklitlerin yanı sıra Ar-Ge faaliyetlerini arttırma girişiminde bulunmuştur. 1980'li yıllara gelindiğinde artık kendi ulusal Ar-Ge faaliyetlerini arttırma ve özel sektörü destekleyici girişimleri aktif rol oynamaya başlamıştır. 1990'lı yıllarda ileri teknolojiye sahip endüstriler kurulmuş ayrıca üniversite ile sanayi işbirliği sağlanıp daha nitelikli eleman yetiştirme (nitelikli beşeri sermayeye sahip olma) imkânı sağlamaya çalışılmıştır. Son olarak 2000'li yıllarda ise dünya ekonomisinde daha aktif rol oynayan yaratıcılık ve bilgidan oluşan bir Güney Kore oluşturulmaya çalışılmıştır.

Güney Kore 1980'li yıllarda orta gelir tuzağında yer almış ülkelerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Güney Kore orta gelir tuzağından kurtulmak için bir takım politikalar gerçekleştirmiştir. Bu stratejilerden en önemlisi olarak yüksek teknolojili ürün ihracatını görmüştür. Bu yüzden Güney Kore'nin orta gelir tuzağından kurtulmanın kaçış yolu olarak yüksek teknolojili ürün ihracatını görmesi de yüksek teknolojili ürün ihracatını arttırmaya yönelik çalışmalar yapmasını gerektirmiştir. Orta gelir tuzağı; bir ülkedeki kişi başına gelir seviyesinin arttırılamaması problemdir. Özellikle gelir, refah ve ekonomik büyümesini değiştirememesi ülkeyi alternatif bir arayış içerisine sürüklemiştir. Bu alternatif arayışlardan en kesin ve kalıcı çözümün ise yüksek teknolojili ürün üretimi ve ihracatının gerçekleştirilmesi aracılığıyla olacağı ifade edilmiştir. Yüksek teknolojili ürünlerin yüksek katma değere sahip olması, gelir düzeyinde bir artışa sebep olacağının böylelikle orta gelir tuzağından kurtulabileceğinin anlayışı ile hareket edilip ileri teknoloji düzeyine sahip olunmaya çalışılmıştır. Güney Kore orta gelir tuzağından kurtulmanın yolunun nitelikli bir eğitim ve bilgi temelli bir ekonomi olarak bu durumdan kurtulabileceğini fark etmiştir.

**Tablo 7:** Seçilmiş Ülkelerin Kişi Başına Gelirleri (1980-2017)

	1980	1990	2000	2010	2017
	USD	USD	USD	USD	USD
Dünya Bankası			9.265	12.275	12.235
ABD GSYH'si %20'si	2.515	4.783	7.238	9.662	11.900
Ortalama Küresel Gelir	2.502	4.434	5.562	9.606	10.774
Ortalama	2.508	4.609	7.371	10.514	11.636
Güney Kore	1.704	6.516	11.948	22.087	29.892
Macaristan	2.151	3.312	4.628	13.074	15.531
Polonya	1.592	1.626	4.476	12.602	13.823
Türkiye	2.169	3.747	4.219	10.476	10.512
Brezilya	1.229	3.105	3.779	11.292	9.865
Bulgaristan	2.818	2.267	1.614	6.744	8.064

**Kaynak:** Eğilmez, (<https://www.gazeteduvar.com.tr/ekonomi/2018/05/20/mahfi-egilmez-orta-gelir-tuzagindan-cikabilmek-icin-guney-korenin-yolu-izlenmeli/>, 22.12.2019.)

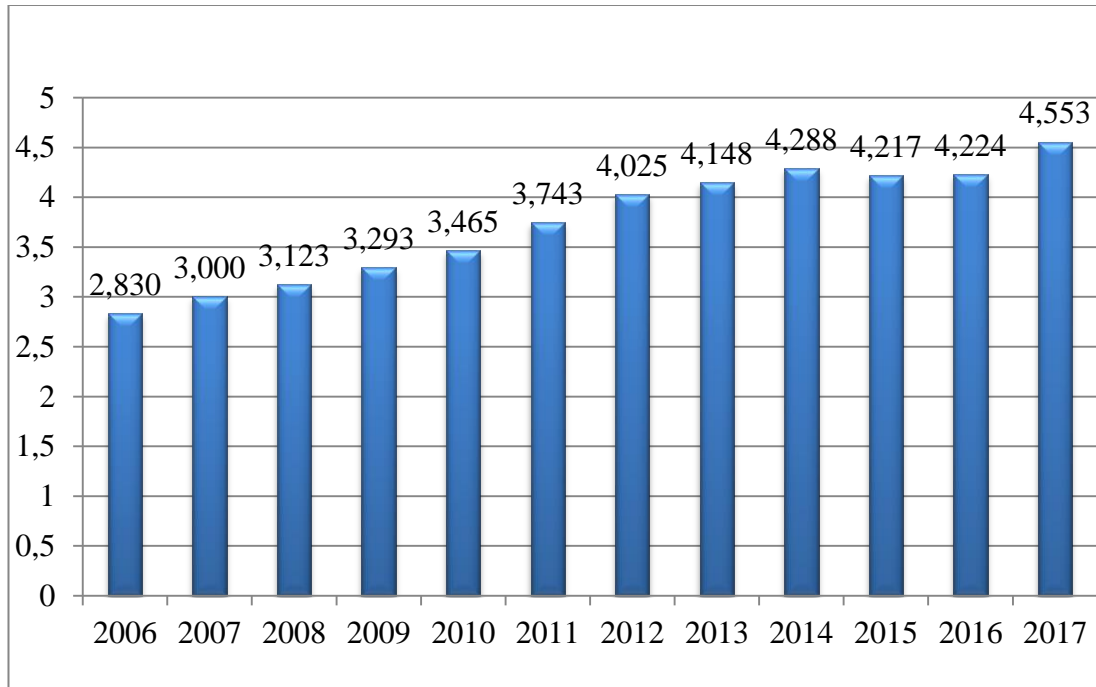
Orta gelir tuzağı toplamda üç yaklaşımla ifade edilebilmektedir. Bunlardan birincisi ABD'nin kişi başına düşen gelirinin %20'si orta gelir düzeyini ifade etmektedir. İkincisi; dünya bankasının yaklaşımı olan kişi başına gelirin tavanı ölçü olarak kullanılmasıdır. Üçüncüsü ise; Mahfi Eğilmez tarafından ortaya atılan dünyanın GSYH'sinin dünya nüfusuna bölünmesi sonucu ortaya çıkan ortalama kişi başına gelir orta gelir olarak adlandırılmaktadır (Eğilmez, 2018).

Tablo 7'de Güney Kore'nin birkaç ülke ile karşılaştırılmış kişi başına gelire yer verilmiştir. Tablo 7'de Güney Kore'nin orta gelir uzağında yer alıp almadığını göstermek için üç yaklaşıma göre hesaplamalara yer verilmiştir. Tabloda yer alan üç yöntemle göre de 1980 yılında orta gelir tuzağında yer alan Güney Kore'nin 1990 yılına gelindiğinde kişi başına gelirinde artışın yaşanmasıyla tuzaktan kurtulmaya başlamıştır. Güney Kore'nin 2017 yılında orta gelir tuzağında olmamasının yanı sıra üst gelir grubu içerisinde yer almış olduğu görülmektedir. Tabloda yer alan diğer ülkelere bakıldığında ise 1980 yılında Macaristan, Bulgaristan ve Türkiye'nin Güney Kore'ye kıyasla daha fazla kişi başına gelire sahip olmasına rağmen Bulgaristan ve Türkiye'nin henüz orta

gelir tuzağından kurtulamadıklarını söylemek mümkündür. Güney Kore'nin sadece orta gelir tuzağından kurtulmasının yanı sıra üst gelir grubunda yer alan ülkeler arasında yer almış ve teknoloji düzeyinde en hızlı gelişen ülke unvanını almıştır.

Güney Kore başlangıçta yoğun devlet müdahalesine dayalı bir ekonomi olarak küresel piyasada yer almıştır. Devlet özellikle teşvikler ile Ar-Ge faaliyetleri, özel sektörü, sanayi ve teknolojiye yönelik teşvik programları uygulamaya koymuştur. Başlangıçta yoğun devlet faaliyetlerine dayalı olan ekonomi zamanla ihracata dayalı bir politika izleyerek büyük ölçekli özel firmaların boy gösterdiği bir ekonomi halini almıştır. Şekil 10'da Güney Kore'nin Ar-Ge harcamalarının GSYH'si içerisindeki payının yıllar içerisindeki oranlarına yer verilmiştir. Güney Kore'nin Ar-Ge faaliyetlerinin artan bir seyir halinde olması 2020 yılına gelindiğinde dünyadaki teknoloji ve bilgiye dayalı 7. ülke olma hedefinin gerçekleşebileceğini söylemek mümkündür. Güney Kore Ar-Ge faaliyetlerinin GSYH'si içerisindeki en fazla payı olan 2. ülke konumundadır.

**Şekil 10:** Güney Kore'nin Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%)



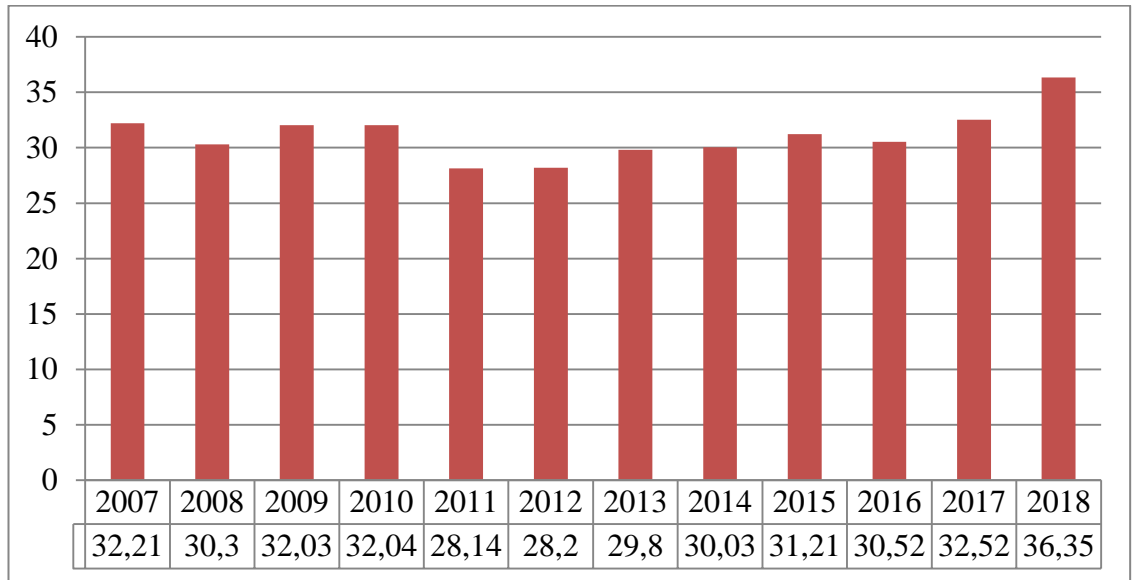
**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 17.12.2019.)

1980'li yıllarda vergi indirimleri şeklinde olan ve devletin Ar-Ge faaliyetlerinin ön planda olduğu bir ekonomi söz konusuysen günümüzde bu durum

şekil değiştirmiştir. Devlet tarafından verilen sübvansiyon ve teşvikler daha çok bilim adamı yetiştirme ve teknoloji düzeyini arttırmaya yöneliktir. 2000’li yıllara gelindiğinde devletin değil özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerinin ön planda olduğu bir ekonomi ortaya çıkmıştır.

Şekil 11’de Güney Kore’nin yüksek teknolojik ürün ihracatının toplam ihracatı içerisindeki payına yer verilmiştir. Güney Kore’nin yüksek teknolojik ürün ihracatının payı sürekli artan bir trend halindedir. 2007 yılında %32.2 olan yüksek teknolojik ürün ihracatının payı 2018 yılına geldiğinde %4.01’lik bir artış ile %36.3’e yükselmiştir. Güney Kore’nin yüksek teknolojik ürün ihracatında bilgi iletişim teknolojileri, kimya sanayi gibi sektörler ön plandadır. Güney Kore’de yer alan yüksek teknolojik ürün üretimi gerçekleştiren öncü firmaları şunlardır; Samsung, LG, Hyundai’dir. Bu firmalar büyük ölçekli firmalar olmakla birlikte ülkenin dış ticaretindeki yüksek teknoloji ürün ihracatının payının artmasında en fazla etkili olan firmalar özelliği taşımaktadırlar.

**Şekil 11:** Güney Kore’nin Yüksek Teknolojik Ürün İhracatının Toplam İhracat İçerisindeki Payı (%)



**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 17.12.2019.)

Güney Kore’nin inovasyon sistemini etkileyen en önemli üç unsur vardır. Bu unsurlar; dışa dönük gelişim stratejileri geliştirme, insan kaynakları en son olarak ise

büyük ölçekli firmalara yönelik politikalar (Chung, 2011: 333). Güney Kore’de 1960’lı yıllarda başlamış olan dış ticarete yönelik politikalar şu şekilde gelişim göstermiştir; 1960’lı yıllarda taklitçi bir ekonomi iken 1980’li yıllarda kendi yerel teknolojisini üretmeye başlayan bir ekonomi iken 1990’dan sonra teknoloji ve bilgi temelli bir ekonomi olma yolunda emin adımlarla ilerlemektedir. Güney Kore’nin uygulamış olduğu politikalar sonucunda günümüzde teknoloji ve bilgi ekonomisi olarak adlandırılmış olması rastlantı değil hükümetin uygulamış olduğu etkin kalkınma politikalarının bir sonucudur. Güney Kore teknoloji politikalarında başlangıçta kapalı kendine özgü bir politika geliştirdikten sonra küresel piyasalara açılmıştır.

Güney Kore’de kalkınma politikalarının, teknoloji politikalarının etkili olmasına rağmen 1997 ve 2008 yıllarında yaşanmış olan krizler Güney Kore’nin dış ticaret dengesi üzerinde olumsuz etkilere neden olmuştur. Fakat bu krizlere rağmen Güney Kore daha sağlam bir alt yapıya sahip olmuş yaşanan krizlerden önemli dersler almıştır. Günümüzde Güney Kore’nin ana ihraç kalemlerinde mikroçipler, monitörler, cep telefonları, kişisel bilgisayarlar, LCD ekranlar, uydu yayın alıcıları yer alırken gemi üretimi ve DRAM (Dynamic Random Access Memory) üretiminde ise dünyada lider konumdadır (Özcan, 2019: 55).

#### **3.1.4. İsrail Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı**

İsrail Ortadoğu’da yer alan zengin doğal kaynaklara sahip olmamasına rağmen dünya ekonomisi üzerinde teknolojik ve Ar-Ge faaliyetleri ile küresel ekonomi içerisinde kendine yer edinebilmiş bir ülke konumundadır. İsrail daha çok dış pazara yönelik gelişmeler göstermiştir. Çünkü iç piyasasının dar olması ülke içerisinde ticareti kısıtlı kılmıştır. İsrail’i Ar-Ge faaliyetleri ve teknolojik gelişim süreci içerisinde diğer ülkelerden farklı bir konumda incelemek faydalı olacaktır. İsrail hükümeti özellikle 1990’lı yıllarda ekonomilerini bilgiye dayalı bir ekonomi haline getirmeye çalışmışlardır. 1990’lı yıllarda bu faaliyetlerden en önemlisi olarak, teknik personel ihtiyacını karşılayabilmek için öğrencilerin teknik bir personel olarak yetişmesi, teknik düzeylerini arttırmak amacıyla devletin yardımıyla büyük işletmelerde kendilerini geliştirme imkanı sunulmuştur. İsrail’in yapmış olduğu politikalar bununla da sınırlı kalmamış ülkenin dış ticareti üzerindeki engeller kaldırılmış fakat 1990’lı yıllarda Asya ülkelerine karşı iç piyasasında yer alan



üreticileri ve firmaları korumak için bu ülkelerden ithal edilecek olan ürünlere ithalat vergisi uygulamıştır.

İsrail 1980 -1990 dönemi itibariyle dış ticaretinde yer alan engelleri kaldırmış ve daha fazla özelleştirme politikaları uygulamaya başlamıştır. Devlet müdahalesi en aza indirilmiştir. Devlet özel sektörün Ar-Ge faaliyetlerini geliştirecek ve dış pazar alanını genişletecek bir takım uygulamalarda aktif rol almıştır. Dış ticaretindeki pazar hacmini genişletmek, ihtiyacı olan ürünlere en ucuz maliyetle sahip olabilmek için yapmış olduğu antlaşmalar ve üyesi olduğu gruplar şunlardır; 1962’de GATT’a üye olmuş, 1995’de DTÖ’ye üye olmuş, EFTA, AB, Türkiye, Mısır, Kanada, Ürdün, Arjantin, Paraguay, Uruguay ve Brezilya ile Serbest Ticaret Anlaşması imzalamıştır (UİB, 2019: 10).

İsrail’in küresel dış ticarete rakiplerinden daha fazla Ar-Ge faaliyetlerine ve yüksek teknolojili ürüne sahip olmasının birçok nedeni vardır. Fakat en önemli olarak iki neden gösterilebilir. Bunlardan birincisi sahip olduğu bölgedeki istikrarsızlıklara karşı kendini koruyabilecek ileri teknolojiye sahip savunma araç ve gereçlerinin olmasına ihtiyaç duyması günümüzde dünyada lider ülkeler konumunda yer almasına sebep olmuştur. İkinci neden ise ülke içerisinde Ar-Ge ve yüksek teknolojiyi destekleyen kilit kurumların kurulup aktif faaliyette bulunmaları gösterilebilmektedir. Bu kurumlar; 1960 yılında Sanayi, Ticaret ve Çalışma Bakanlığı bünyesi dâhilinde Bilim Dairesi (OCS) kurulmuş daha sonra 1960 yılında İsrail Savunma Bakanlığı’na bağlı Bilimsel İlişkiler Bürosu (LAKAM) kurulup LAKAM vasıtasıyla küresel piyasada savunma sanayinde ileri gelen ülkelerdeki bilimsel gelişmelere ait verileri, bilgileri hizmete sunmaktadır (Şanlı, 2009: 9).

İsrail’in 1990’lı yıllardan itibaren Ar-Ge faaliyetleri ve ileri düzeyde teknolojik üretime başlaması dünyada o dönemde yer alan krizlerden daha az etki ile çıkmasına sebep olmuştur. Özellikle 2008 yılında ABD’nin finansal piyasasında patlak vermiş olan küresel kriz İsrail’in dış ticaret hacmini çok az daraltmış fakat İsrail’in en büyük destekçisi konumunda olan ABD ekonomisini temelinden sarsmıştır. İsrail’in bu krizden diğer ülkelere nazaran daha az etkilenmesinin sebebi sahip olduğu teknoloji düzeyi ile ilgilidir. Öyle ki ABD’nin İsrail’in ihracatı ve ithalatında ilk sırada yer alan bir ülke olmasına karşın bu krizden bu kadar az bir hasarla çıkabilmesinin tek nedeni ABD gibi finansal piyasaya dayalı bir ekonomik

olmak yerine sahip olduğu teknolojik temelli bilgiye dayalı bir ekonomi olmasından kaynaklanmaktadır.

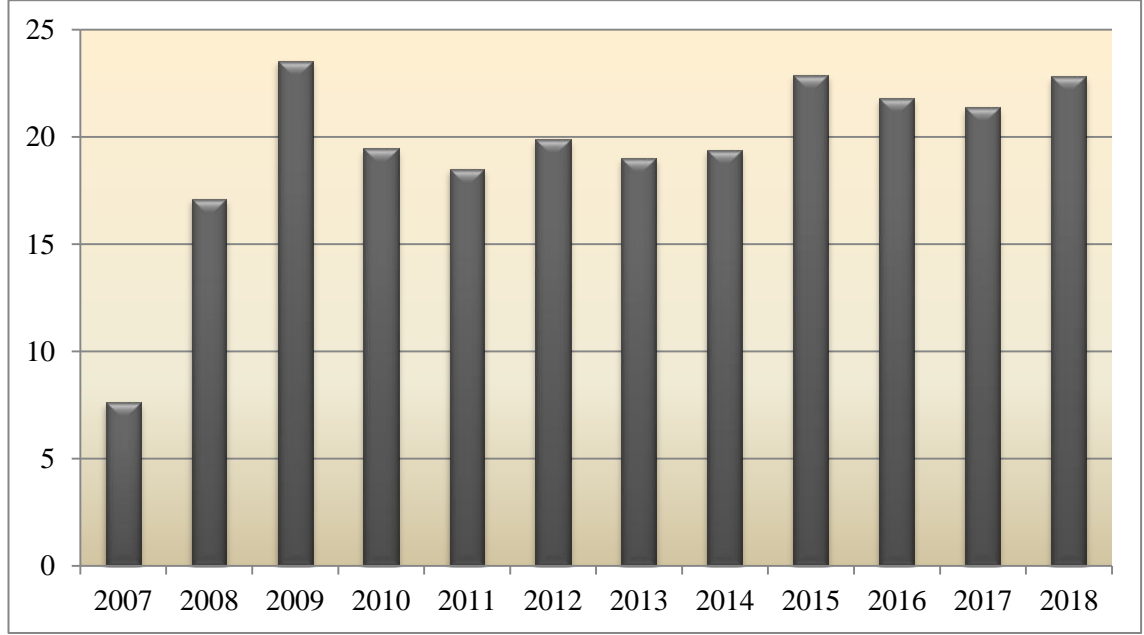
İsrail ekonomisi içerisinde inovasyon, ve Ar-Ge faaliyetleri önemli bir yer almaktadır. Bu yüzden İsraili şirket sahipleri şirketlerinin Ar-Ge faaliyetlerini gereken önemi vermiş ve alanlarında uzmanlaşıp yeni ürün geliştirme ve yeni teknolojileri uygulama konusunda iş ortağı arayışı içerisine girmişlerdir (Gültekin Punsmann, 2011: 4). İsrail'in inovatif yapıya sahip işletmelerinin olması ülke içerisindeki işletmelerin hem finansal destek hem de küresel piyasa hacmini genişletmek amacıyla yapmış olduğu bu iştiraklerin birçoğu Türkiye ve ABD asıllı şirketlerden oluşmaktadır. Özellikle Türkiye'nin coğrafi yakınlık içerisinde bulunması nedeniyle İsrail ile 1996 yılında Serbest Ticaret Antlaşması imzalamış olması ve her iki ülkenin de ticaret hacminin genişlemesine sağlamış ve Türkiye'nin İsrail'den yazılım, kimyasallar, ilaç gibi yüksek katma değere sahip ürünler ithal etmesi sağlamıştır. Ayrıca İsrail'in ise Türkiye'den ham madde ithal etmesine olanak sağlamıştır.

Tüm ticari olarak yaşanan bu gelişmelere rağmen siyasi olarak Türkiye ile İsrail arasında bir takım problemler (Ortadoğu, Mavi Marmara, Filistin Meselesi) yaşanmıştır. Fakat siyasi sebeplerin bu iş ortaklıklarını etkilememiştir. 1990'lı yıllarda Türkiye ve İsrail arasındaki ekonomik ilişkilerde yaşanan artışlar her iki ülkelerinin de çıkarları doğrultusunda hareket etmesinin bir sonucu olarak karşımıza çıkmakta bu durumu şöyle bir örnek ile özetleyebiliriz; Türkiye'nin AB ve ABD ile yaşamış olduğu sıkıntılar İsrail'in AB ülkeleri ve ABD ile yapmış olduğu ileri teknoloji, telekomünikasyon araçları, elektronik, ilaç ihracat hacmindeki düşüşten dolayı Türkiye ile İsrail arasında 1990'lı yıllarda ticaret ilişkileri gelişmiştir (Arasan, 9).

İsrail'de yazılım sektöründe hem sermaye birikimini teşvik etmek hem de istihdamı arttırmak amacıyla politikalar geliştirilmiştir. Devlet çalışan personelin gelir vergisinden muaf tutulması, sermaye eklendiği dağıtılmamış karlardan 10 yıl süre ile kurumlar vergisinden muaf olması teşvikler ile bilgi teknolojisi ve yazılım sektöründe yer alan şirketleri sübvansede etmektedir (Yaşar,5). İsrail'in uygulamış olduğu diğer bir politika ise özel sektörde yer alan firmaların Ar-Ge harcamalarının %30 - %66'sı arasında devletin sübvansede ettiği ve devlet tarafından desteklenen bir

projenin ticari anlamda başarılı bir ürün olarak piyasaya sürülmesi halinde ürünü geliştirenlerden telif ücreti alınmaktadır (UIB, 2019: 4). İsrail hükümetinin bu şekilde özel sektörü destekleyici politikaları sonucunda özel sektörün payı her geçen gün artmakta ve Ar-Ge faaliyetlerinin ağırlıklı olduğu sektörlerle daha fazla yatırımcı çekmesine neden olmaktadır.

**Şekil 12:** İsrail'in Toplam İhracatı İçerisinde Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Payı (%)

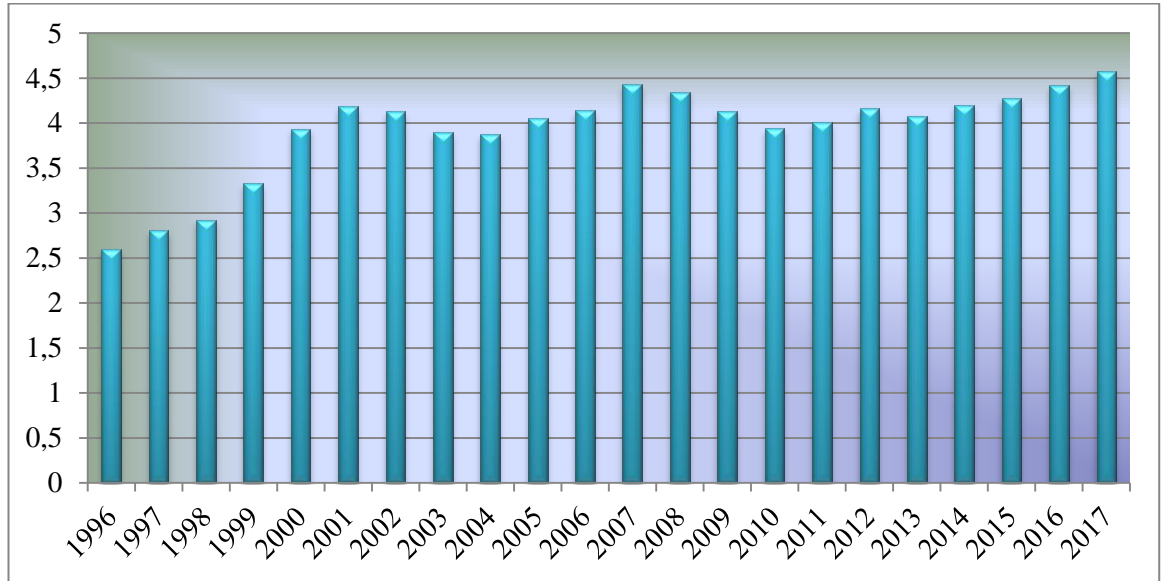


**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 17.12.2019.)

Şekil 12’de İsrail’in toplam ihracatı içerisinde yer alan yüksek teknolojili ürünlerin ihracatı yer almaktadır. Şekildeki yer alan verilere göre sürekli dalgalı bir hal almasına rağmen İsrail’in yüksek teknolojili ürün ihracatının 2007-2018 dönemi arasında artış gösterdiği görülmektedir. İsrail’in yüksek teknolojili ürün ihracatında yer alan ürünler şunlardır; motorlu taşıtlar, yazılım, donanım, savunma sanayinde yer alan ürünler, cep telefonları, görüntüleme cihazları, veterinerlikte ve farmakolojide kullanılan ilaçlar, kimyasallar ve tedavi süreçlerinde kullanılan ilaçlar, tarım alanında elde edilen ileri teknolojiye sahip makine ve teçhizatlar, hava taşıtlarının parçaları ve telekomünikasyon gibi yüksek Ar-Ge faaliyetleri gerektiren yüksek teknolojili ürünleri küresel piyasaya sunmaktadır. İsrail bu ürünleri ihraç ederken daha çok ham madde ithal eden bir ülke konumundadır.

İsrail günümüzde özellikle telekomünikasyon, savunma ve ilaç sanayi ile ön plana çıkmıştır. Fakat İsrail'in sahip olduğu ileri teknolojileri telekomünikasyon, ilaç ve savunma sanayi ile sınırlı değildir. İleri teknolojiye sahip olduğu diğer bir sektör olarak tarım sektörü karşımıza çıkmaktadır. İsrail çiftçilerini desteklemek amacıyla Ar-Ge faaliyetlerine ağırlık vermiş başlangıçta kendine yetebilecek kadar üretim yapabilmesine karşın günümüzde ihraç etmeye başlamıştır. Tarım sektöründe sahip olduğu ileri teknoloji ve teknik ile verimliliğini ve üretim kapasitesini arttırmıştır. Günümüzde tarım 4.0'ı uygulayan ülkeler arasında yer alarak tarım sektörünü de bilgiye dayalı, yoğun Ar-Ge ve ileri teknolojiyi içeren bir sektör haline getirmiştir. İsrail tarım sektörü için Ar-Ge faaliyetlerini daha kolay bir şekilde uygulayabilmek için Bölgesel Ar-Ge Merkezleri kurma şeklinde bir yol izlemiştir. İlk Bölgesel Ar-Ge Merkezi 1977 yılında Güney Bölgesel Ar-Ge Merkezi adı ile araştırmacılar tarafından bulunan yeni bir yöntem veya yeni bir teknoloji araştırma merkezlerinde 3 yıl boyunca yapılan denemeler sonucunda başarılı olunması halinde çiftçilerin uygulaması için faaliyete geçilmektedir (Boyacı, 2002: 83).

**Şekil 13:** İsrail'in Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı



**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 17.12.2019.)

Şekil 13'te İsrail'in GSYH'si içerisinde yer alan Ar-Ge harcamalarına yer verilmiştir. İsrail'in Ar-Ge faaliyetleri 1996 yılında %2.6 iken 2017 yılına gelindiğinde %4.5 ile yaklaşık olarak iki katına çıktığı söylenebilmektedir. Ar-Ge

harcamalarının GSYH içerisindeki paya bakıldığında 2017 yılı itibariyle ilk sırada İsrail yer almakta ikinci sırada ise Güney Kore yer almaktadır. İsrail’de hükümetin Ar-Ge faaliyetlerinin doğrudan desteklemesi, sahip olduğu nitelikli beşeri sermayesi, bilim adamı ve araştırmacı sayısının Ar-Ge faaliyetlerini arttıran bir unsur olarak görülmesine neden olmuştur.

Başlangıçta Ar-Ge faaliyetleri tarım sektörüne yönelik yapılmış, sonraki dönemlerde yazılım, donanım, telekomünikasyon ve özellikle savunma sanayinde Ar-Ge faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. Ar-Ge faaliyetlerindeki bu artışın diğer bir nedeni ise yabancıların yapmış oldukları doğrudan yatırım ve iş ortaklıklarıdır. Özellikle ABD, Birleşik Krallık gibi ülkelerin İsrail’de yapmış oldukları merkezler Ar-Ge faaliyetlerinde artış yaşanmasına neden olmuştur. Yabancı firmaların İsrail’e yapmış oldukları yatırımların en temel nedeni günümüz Doğu Asya ülkelerindeki yatırım yapma nedenleri ile paralellik göstermekte özellikle ücretlerin düşük olması İsrail’e yatırım yapmayı avantajlı hale getirmiştir. Ar-Ge faaliyetlerini arttırmak amacıyla İsrail kendi uluslararası bilim merkezini kurmuş. Bu merkeze Motorola, NS, Digital, İntel, Microsoft, HP gibi firmalar İsrail’e Ar-Ge merkezleri kurup technion adı verilen bir teknoloji enstitüsünde özellikle elektronik alanda yenilikler yapılmaktadır (Yiğit, 1999: 7).

İsrail’in Ar-Ge faaliyetlerinde lider ülkeler arasında yer alması Türkiye ve İsrail arasında antlaşmaların yapılmasına neden olmuştur. 1 Mayıs 2015’te Türkiye ile İsrail Sınai Araştırma-Geliştirme Alanında İşbirliği Anlaşması imzalanmıştır (UIB, 2019: 5). Bu antlaşma ile Türkiye ile İsrail arasındaki özellikle ticari ilişkilerin daha da güçleneceği düşünülmüştür. İsrail ve Türkiye arasında 2007 yılında İsrail’in dev jenerik ilaç üreticisi olan TEV ilaç firması Türkiye’deki MED ilaç firmasını satın almakla kalmamış dünyanın ilk elektrikli araba üretiminin Bursa’da üretilmesi için İsraili şirket Better Place Renault-Nissan ile antlaşma sağlanıp ilk elektrikli araba olan Renault-Nissan Fluence Z.E. üretilmiştir (UIB, 2019: 4). İsrail’in izlemiş olduğu tüm bu politikalar ülkenin fiber alt yapısı, ekonomik alt yapısı, eğitim alt yapısı, tarım, sanayi ve teknoloji alt yapısının sağlam bir şekilde inşa edildiğini söylemek mümkündür.

### **3.1.5. Japonya Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı**

Japonya küresel piyasalar içerisinde ileri teknolojiye sahip ülkeler grubu arasında yer almaktadır. Japonya'nın ileri teknolojiye sahip bir ülke olan bir ülke konumunda olması ülkedeki Ar-Ge faaliyetlerinin yoğun olması, sahip olduğu beşeri sermayesi, bilim adamları ve üniversite sanayi işbirliğini sağlamasını kolaylaştıran teknoparkların varlığından kaynaklanmaktadır. Japonya küresel piyasadaki pazar payının azalmasını engelleyecek dış ticaretini olumsuz yönde etkileyecek her türlü faaliyete karşı yüksek katma değere sahip ileri teknoloji ürün ihracatına gereken önemi vermiştir. Bu yüzden küresel piyasadaki yerini korumak amacıyla Ar-Ge faaliyetlerini ekonomisinin merkezine yerleştirmiştir.

Japonya'nın ekonomisi devletin müdahale ettiği bir ekonomik modeldir. Bu model gelişmeci devlet modeli olarak nitelendirilmektedir. Gelişmeci devlet modelinde suya atılan taş misali ekonomide gelişim gösterilecek bir alanın belirlenip bu alanda yaşanan gelişmelerin diğer sektörleri de geliştireceğini planlamaya dayalı bir ekonomi olması gerektiğini savunan bir yapıdır. Gelişmeci devlet modelini Japonya, Güney Kore gibi ülkeler benimseyerek yüksek teknoloji üretimini gerçekleştirme çabası içerisine girmişlerdir. Tsukuba Bilim Kenti Japonya'da gelişmeci devlet tarafından kurulmuş bir yüksek teknoloji bölge olarak nitelendirilmekte ve bu bölgede daha önceden herhangi bir gelişim göstermeyen alanlara teknolojik yatırımlar yapılmaktadır (Beyhan, 2001: 33). Japon ekonomisinde sanayi faaliyetlerinde uçak, gemi yapımı, elektronik eşyalar, optik cihazlar, kimya, otomotiv, lokomotif ve diğer makineler sanayisinin önemli ihracat kolları olarak karşımıza çıkmaktadır (Bulut, 2019: 22). Japon ekonomisinin ağır sanayi ve bilgi içeren bir ekonomi olması ülkedeki üretimdeki fazlalığın aşırı boyutta olmasından dolayı ülkenin dış ticaretinde daima bir fazlalık meydana gelmektedir. Bu durum Japon ekonomisi için ciddi bir problem teşkil etmektedir.

Japonya ekonomisi 1960 yılında küresel piyasalara açılma kararı alarak gelişimini küresel piyasalara yönelik politikalar uygulayarak tamamlamaya çalışmıştır. Japonya kurulduğu andan günümüze kadar birçok krizden etkilenmiş ve 2. Dünya Savaşında en fazla zarar gören ülke olmuştur. Fakat günümüze gelindiğinde ise tüm bu sorunlara rağmen Japon ekonomisinin küresel piyasada egemen güç olduğu görülmektedir. Japonya'nın yaşamış olduğu 1980 ve 1990'lı

yıllardaki krizle Japonya hükümeti tarafında sıkı bir denetim sonucunda restorasyon dönemine girmişlerdir. Beşeri sermaye, inovasyon, kurumsal yapılarda düzenlemeler, Ar-Ge faaliyetleri, mülkiyet hakları, teşvikler, finansal piyasasını güçlendirmek gibi uzun dönemli politikalar uygulayarak ülkedeki krizlerden kurtulup küresel ekonomide kaybettiği gücü tekrar kazanma çabası içerisine girmeye çalışmıştır. Japon ekonomisinde 2000 ve 2008 yıllarında gerçekleşen krizlerde etkili olmuştur. Özellikle ABD ekonomisini etkilemiş olan 2008 krizi ABD kadar Japon piyasasını da etkilemiştir. Japonya bu krizlerden de olabilecek en hafif hasarla çıkmaya çalışmıştır.

Günümüze gelindiğinde ise dünyada inovasyon, teknoloji, beşeri sermaye ve Ar-Ge faaliyetlerinde lider ülkeler arasında yer alan Japonya'nın alt yapısı sağlam bir ekonomi üzerine inşa edildiği görülmektedir. Düşük maliyet, yüksek getiri ve verimlilik artırıcı faaliyetlere öncelik vermiştir. Japonya'nın bu politikayı izlerken en büyük rakipleri olarak Güney Kore, Singapur, Çin gibi ülkeler en önemli rakipleri olarak karşısına çıkmaktadır. Özellikle Çin'in ücretlerdeki düşüklükten dolayı firmalara çekici bir güç haline gelmesi Japon ekonomisinde bu durumun ciddi problemlere yol açacağı düşünülerek üretim süreçlerinde robot kullanımı ile düşük maliyet yüksek verimlilik stratejisi izleyip ekonomisini teknoloji ve bilgi temelli bir ekonomi olarak dünyaya tanıtmıştır.

Tablo 8'de Japonya'nın gelişim süreçleri gösterilmiştir. Tokugawa Döneminde Japon ekonomisinde tarım ve madencilik ön planda yer alırken eğitime de gereken önem verilmeye başlanmıştır. Meji Döneminde ise teknoloji transferi vasıtasıyla ülkenin ithal etmiş olduğu teknolojiler Japonya tarafından özümsemiş beşeri sermayesini geliştirecek nitelikte kullanılmaya başlanmıştır. Bu dönemde ülke kapalı bir ekonomi olmaktan vazgeçip açık bir ekonomi olma politikası izlemiştir. İki dünya savaşı arasında ise Japonya savunma sanayinde Ar-Ge faaliyetlerini arttırıp yüksek teknolojili ürünlere bu alanda ağırlık vermeye başlamıştır. II. Dünya Savaşı Sonundaki dönemde ise ithal ettiği teknolojiyi uyarlayıp teknoloji düzeyi gelişmiş olan ülkelere yaklaşmaya çalışmıştır. Teknoloji geliştirme döneminde ise Ar-Ge faaliyetleri ve yüksek teknolojili ürün ihracatını destekleyip arttıracak kurum ve politikalar düzenlemiştir.

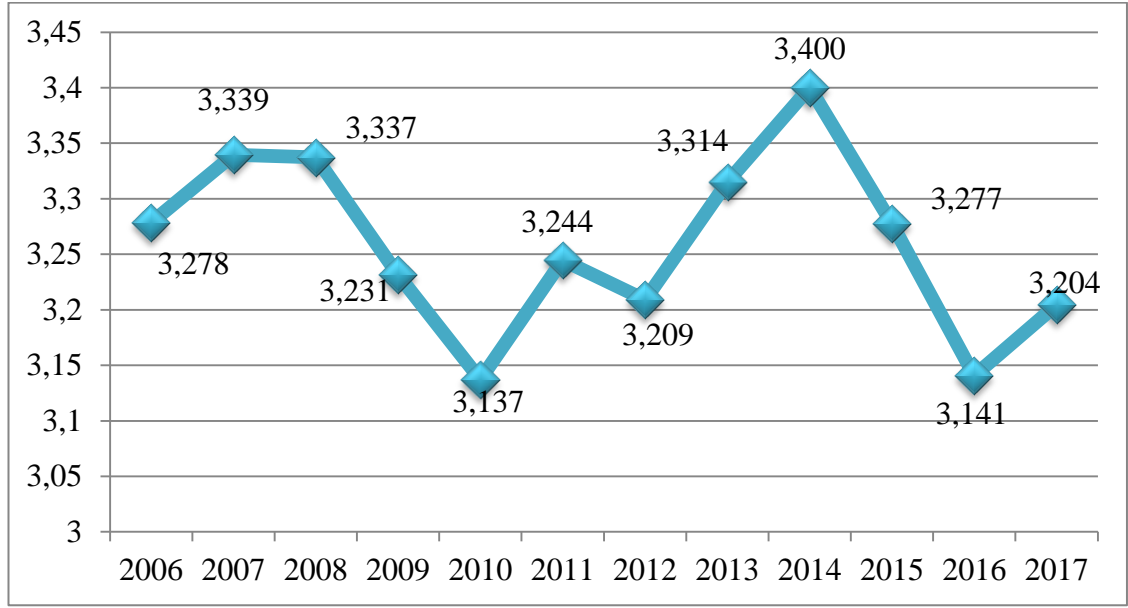
**Tablo 8:** Japon Ekonomisinde Yaşanan Gelişmeler

Dönem	Dönemin Adı	Özellikleri
1603-1868	Tokugawa Dönemi	Madencilik ve tarıma dayalı bir ekonomidir. Mühendislik ve inşaat alanında teknolojik gelişme boy göstermiştir. Üniversitelerde bilim eğitime başlanmıştır.
1868-1911	Meji Dönemi	1854'te ihracata dayalı bir ekonomi politikası belirlenmiştir. İleri teknoloji ürünler ithal edilip özümserenerek endüstriyel gelişiminin yaşanması sağlanmıştır. İngiliz mühendislerin yardımıyla ilk Mühendislik Fakültesi kuruldu. Teknoloji faaliyetlerinde özel sektör ön plana çıkmıştır.
1914-1945	İki Dünya Savaşı Arası	1933'te daha fazla bilimsel araştırmayı teşvik etmek için Bilim Konseyi kuruldu. 1937'de gerçekleşen Çin-Japon Savaşı sonucunda Ar-Ge faaliyetleri savunma sanayine ağırlıklı olarak yönelmiştir. İmalat sanayinde ABD ve Avrupa'ya bağlı hale gelmiştir.
1946-1979	II. Dünya Savaşı Sonrasında 1970'lere	Yakınsama Dönemi (1945-1972) olarak adlandırılan bu dönem ithal edilen teknolojinin uyarlanmaya başladığı bir dönem olma özelliği taşımaktadır. Ar-Ge faaliyetleri ve ileri teknoloji üretiminin gereken koşullar hazırlanmıştır.
1980-1999	Teknoloji Geliştirme	Ar-Ge teşvik politikaları uygulamaya koyulmuştur. Yüksek katma değere sahip ürün üretimi gerçekleşmiş, sanayi ve iletişimde ihracat faaliyetleri başlamıştır. 1992 yılında Bilim ve Teknoloji Temel Planı uygulamaya koyularak üniversiteler ve devletin araştırma kurumlarının alt yapısı düzenlenmiştir.

**Kaynak:** Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015:6-7.



**Şekil 14:** Japonya'nın Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%)



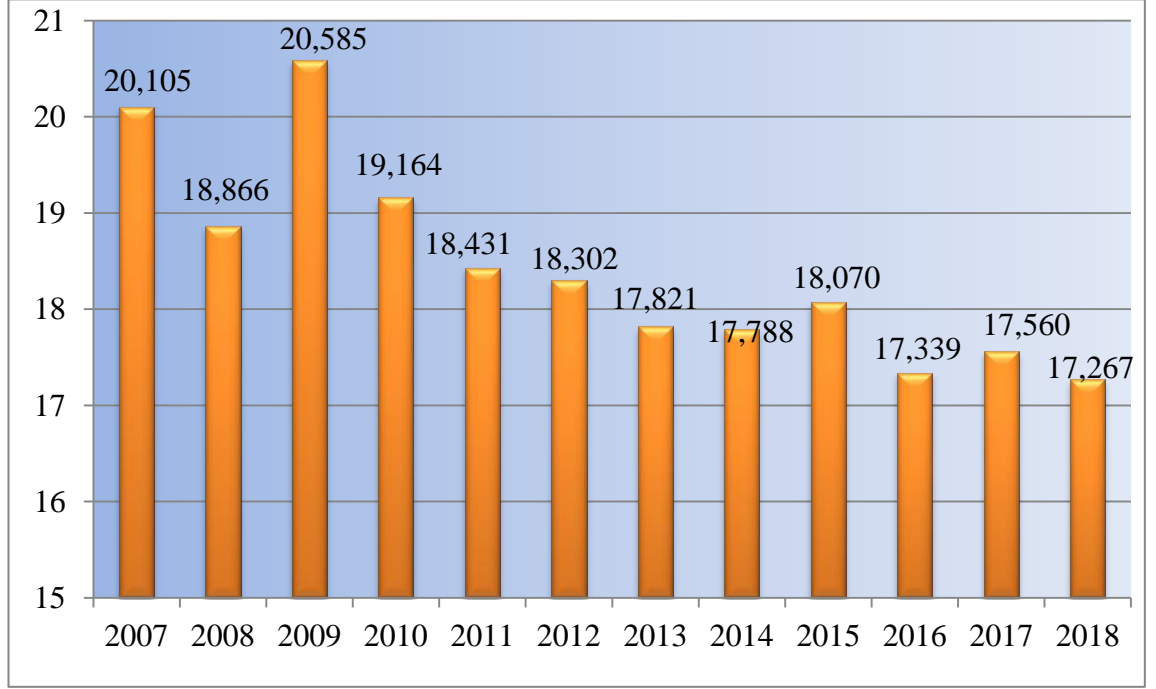
**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 17.12.2019.)

Şekil 14'te Japonya'nın Ar-Ge harcamalarının GSYH'si içerisindeki payı gösterilmiştir. Şekil 14'e göre Japonya'da 2006 yılında %3.278'dir. Ar-Ge harcamalarının en fazla gerçekleştirildiği yıl olarak 2014 yılı %3.4 ile yer almıştır. 2017 yılına gelindiğinde ise %3.2'lik bir Ar-Ge harcamalarının payının olduğunu söylemek mümkündür. Japonya Ar-Ge faaliyetlerinde İsrail ve Güney Kore'den sonra gelmektedir. Japonya'nın Ar-Ge harcamalarının bu kadar yüksek olması günümüzde Japonya'nın "Endüstri 4.0" a sahip ülkeler arasında yer alması ve robotik alanda lider ülkeler arasında yer almasının tesadüf eseri olmadığını gösterir niteliktedir.

Japonya'nın yüksek teknoloji ürün üretimi sistemi "keiretsu" diye adlandırılan bir sistem üzerine kurulmuştur. Keiretsu sistemi; ileri teknoloji üretiminin gerçekleştiği sanayi bölgelerinde lider konuma sahip olan firmaların üretim sürecinde stratejik bir ayrışma süreci gerçekleştirip küçük ölçekli firmalar arasında iş bölümünü yönlendirmeye çalışması olarak tanımlanmaktadır fakat bu sistemde kaliteden ziyade fiyat dikkate alınmaktadır (Beyhan, 2001: 28). Japonların sahip oldukları keiretsu sistemine benzeyen bir sistem Avrupa ülkelerinde olmasına rağmen dünyada bu sistemi en etkili kullanan ülke Japonya'dır. Japonya'da lider konumda olan yüksek teknoloji ürün üretiminde küçük ölçekli üretim yapan

firmaların rotasını belirleme ve küçük ölçekli ülkelerin gelişimini sağlamasına yardımcı olmaktadır.

**Şekil 15:** Japonya'nın Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Toplam İhracatı İçerisindeki Payı (%)



**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 17.12.2019.)

Şekil 15'te Japonya'nın toplam ihracatı içerisinde yüksek teknoloji ürün ihracatının payı gösterilmiştir. Japonya'nın 2007 yılında %20 olan yüksek teknoloji ürün ihracatı 2009 yılı içerisinde %0.480'lik küçük bir artış yaşanmış ve en yüksek orana bu yıl içerisinde sahip olmuştur. Japonya günümüzde Ar-Ge faaliyetlerinde dünya sıralamasında 3. sırada yer almasına rağmen yüksek teknoloji ürün ihracatında bu konuma sahip değildir. Bunun en önemli nedeni küresel piyasada Çin ve Güney Kore gibi iki devin küresel ticarete egemen olma yolunda izlemiş oldukları politikalarıdır. Japonya'nın küresel dış ticarete en büyük rakiplerinden biri olan Güney Kore'nin Japonya ile kıyaslandığında 2 kat daha fazla yüksek teknoloji ürün ihraç ettiği elde edilen bulgular arasındadır. Japonya'da yüksek teknoloji ürün ihracatında otomotiv ve elektronik sektörlerinde lider firmalar önemli bir rol oynamaktadır. Küresel dış ticarete; Honda, Toyota, Nissan, Suzuki gibi Japon

otomotiv firmaları yer alırken, Toshiba ve Sony gibi dev elektronik firmalar Japon ekonomisi için önemli bir ihracat geliri sağlayan büyük ölçekli firmalardır.

Japonya'nın sahip olduğu teknolojik yapısı ve gelişmişlik düzeyinin en önemli nedeni olarak Teknoparklar gösterilmektedir. Dünyada yer alan ülkeler arasında geçmişten günümüze kadar üniversite eğitimi alan kişiler ve firmalar (işletmeler) arasındaki koordinasyon gelişmeci devlet politikasıyla sekteye uğramadan uygulanmıştır. Japonya'nın yüksek teknolojili ürün üretimi ve Ar-Ge faaliyetlerindeki artışın ve yaşamış olduğu krizlerden en az hasar ile kurtulmasının diğer bir nedeni olarak bu durum gösterilmektedir. Japonya'nın sahip olduğu bu eğitim sistemi "kendin yap" sistemine dayanmaktadır. Japonya hem teorik hem de teknik bilgiye sahip olan bir eğitim sistemine dayalı bir eğitim tarzı benimsemiştir. Japonya eğitim sistemi olarak, teknolojik olarak her ne kadar gelişmiş bir ülke olmuş olsa da doğal kaynaklar bakımından yetersiz kalmış bir ülkedir. Japonya'nın dış ticareti hammadde ithali ileri teknoloji ihracatına (özellikle otomotiv ve elektronik) dayalı bir ekonomidir. Japonya'nın hammadde bakımından yetersiz bir ülke olması ülkenin dezavantajı gibi görünse bile ülkedeki teknolojik gelişmişlik ve sahip olduğu nitelikli beşeri sermayesi bu dezavantajı minimum düzeyde tutmaktadır.

Japonya'nın dış ticaretini arttırmak için uyguladığı politikalar özellikle 2. Dünya Savaşından sonra uygulamaya koyulmuştur. Bu politikalar; vergi indirimleri, ihracat teşvikleri, sübvansiyonlar, bebek endüstrilerini koruma, kotalar gibi politikalar olarak karşımıza çıkmaktadır. İkinci Dünya Savaşı sonunda Japonya'nın Uluslararası Ticaret ve Endüstri Bakanlığı tarafından Japon ürünleri küresel piyasalara tanıtılıp rekabet edebilecek düzeye getirilmiş ve yabancı şirketlerin yurtiçinde yer alan küçük ölçekli şirketlere zarar vereceği düşüncesiyle yatırımları engellenmiş, yabancı ürünlere karşı kota uygulanmıştır (Derya, 2015: 107).

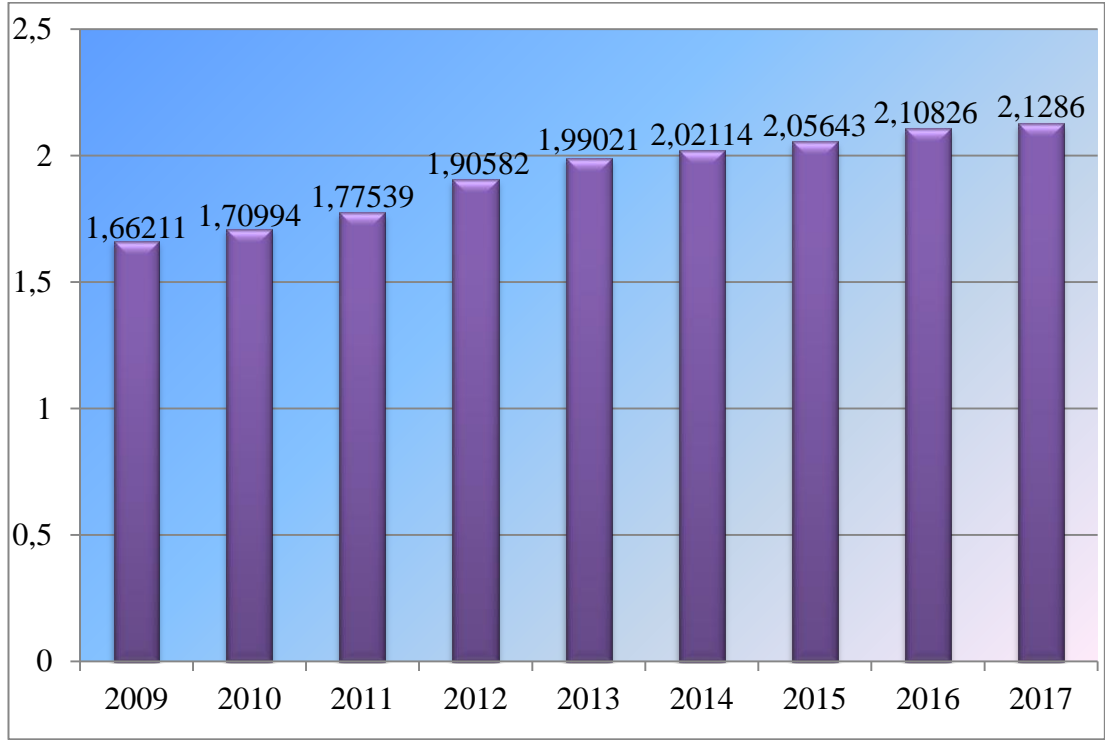
### 3.1.6. Çin Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı

Daha önceki yıllarda Japonya'ya bağlı olan Çin, 1949 yılında Japonya'nın İkinci Dünya Savaş'ında yenilmesinden sonra bağımsızlığını kazanmıştır. 1949 yılı Çin'in ekonomik ve siyasi olarak bağımsızlığını kazandığı kuruluş yılı olarak kabul edilmektedir. Çin günümüzde yeni sanayileşen ve yükselen piyasa ekonomileri arasında yer almaktadır. Kuruluş yılından 1980'li yıllara kadar ithal ikameci bir politika izleyen Çin izlediği bu politika ile ulusal üretimini artırmaya çalışmıştır. 1980'li yıllara gelindiğinde Çin'in tarıma dayalı bir politika izlediği ve ihracata dayalı bir ekonomiye yönelik birtakım hazırlıklar yapılmaya başlandığı görülmektedir. Çin'in dış ticaretini artırmaya yönelik uygulamaya başlamış olduğu politikalar tarımın yanı sıra bilim, sanayi ve savunma alanlarında üretimi artırmaya yöneliktir.

1980'li yıllarda dış ticarete ihracata dayalı bir politika izleyen Çin %10'un üzerinde bir ekonomik büyüme gerçekleştirerek, ülkeler için bir tehdit unsuru olmaya başlamıştır. Çin özellikle sahip olduğu devasa miktardaki nüfusundan (1.4 milyar kişi) dolayı emek piyasasında büyük bir avantaj elde etmiştir. İşgücünün ucuz olması, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ileri gelen firmalarının Çin'de üretim tesisleri kurmasına neden olmuştur. Çin, özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından sahip olduğu işgücü maliyetleri, devlet tarafından uygulanan teşvikler ve doğrudan yabancı yatırımlarını yüksek oranda bünyesinde barındırmasından dolayı tehdit unsuru olarak görülmüştür (Yalçınkaya vd., 2014: 42). Çin gelişmiş ülkelerle aynı ekonomik ve teknolojik düzeye sahip olabilmek için Ar-Ge faaliyetlerini artırmaya yönelik yatırımlar yapmaya başlamıştır. Başlangıçta transfer ettiği ileri teknolojik ürünleri taklit etmeye yönelik Ar-Ge faaliyetlerinde bulunmuştur.

Çin'in Ar-Ge harcamaları sürekli artan bir trend Şekil 16'da 2009 yılında %1.66'lık bir paya sahip olan Ar-Ge harcamaları sürekli artarak 2017 yılında %2.17'ye yükselmiştir. Ar-Ge harcamalarında gelişmiş birçok ülkenin (ABD, G. Kore, Japonya) gerisinde olmasına rağmen, yüksek teknolojik ürün ihracatının toplam ihracatındaki payının %30 civarında olduğu görülmektedir. Çin'in Ar-Ge harcamaları ağırlıklı olarak özel sektör tarafından yapılmaktadır.

**Şekil 16:** Çin'in Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%)



**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 12.03.2020.)

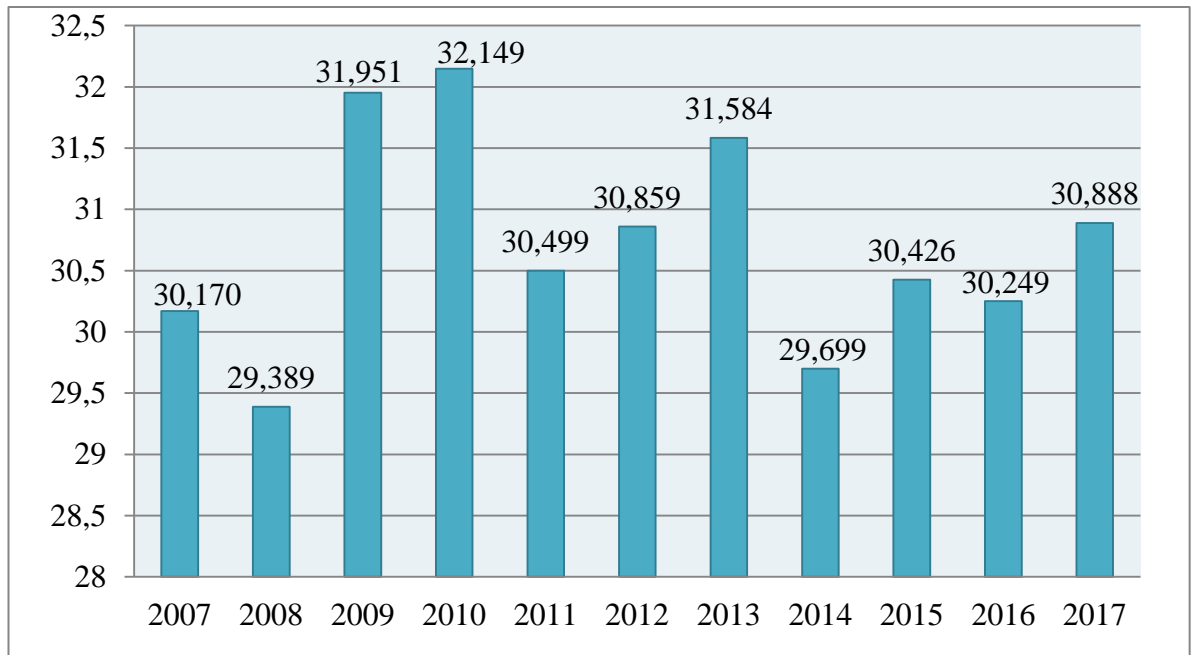
Çin 2019 yılında dünya ekonomisinde gelişmişlik düzeyi olarak ikinci sırada yer almaktadır. Gelişmişlik düzeyinin bu kadar yüksek olmasının başlıca nedenleri; teknolojik gelişmeye gereken önemi vermesi, Ar-Ge faaliyetlerinin yüksek oranlarda olması ve sahip olduğu beşeri sermayesinden kaynaklanmaktadır. Çin'in yapmış olduğu yatırımlar ülke ekonomisi üzerinde olumlu etkilere sahip olmaktadır. Başlangıçta belirli sektörlerde yapılan Ar-Ge yatırımları, ülkenin uygulamış olduğu kalkınma planlarında yer almıştır. Çin özellikle 1978 yılında 2018 yılına kadar başkanlık görevinde bulunan Deng Xioping ile dış ticaret ve ekonomik kalkınmada artan bir ivme kazanmıştır. Deng Xioping ülke ekonomisini sosyalist ve ticarete dışa açık bir ülke konumuna getirmiştir. Çin dışa ticaret yapısındaki bu değişikliği Ar-Ge yatırımları, faaliyetleri ve Ar-Ge teşvikleri ile destekleyerek yabancı yatırımcılar için üretim merkezi haline getirerek gerçekleştirmiştir.

Çin'in ülkesine çekmiş olduğu doğrudan yabancı sermaye yatırımları, ülkedeki Ar-Ge faaliyetlerini artırmış ve ağırlıklı olarak özel sektörün ön planda olduğu bir ekonomik yapıya dönüştürmüştür. Çin Ar-Ge harcamalarına vermiş

olduğu önemden dolayı dünya ekonomisinde dış ticarete ilk sırada yer almaktadır. Bu durum özellikle küresel ekonomide Çin'in en büyük rakibi olan ABD için Çin'in güçlü bir rakip ve tehdit unsuru olarak görülmesine neden olmuştur.

Çin'in dış ticaret yapısı içerisinde yüksek teknolojili ürünlerin ağırlıklı ortalamaları 1990 yılından 2018 yılına kadar 5 kat bir artış göstermiştir. Bu durum Çin'in Ar-Ge yatırımları sonucunda elde etmiş olduğu bir başarı olmasına rağmen, tek etkinin Ar-Ge olmadığını literatürde yapılan çalışmaların sonucunda elde edilen bilgilere dayanarak söylemek mümkündür. Çin özellikle sahip olduğu beşeri sermaye, sabit sermaye yatırımlarının fazla olması, üniversite sanayi işbirliğinin olması, dünya ekonomisinde yer alan ekonomik kuruluşlara üye olması gibi birçok etkiden dolayı sürekli ekonomisinde gelişim gösteren bir ekonomi olmuştur.

**Şekil 17:** Çin'in Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Toplam İhracatı İçerisindeki Payı (%)



**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 12.03.2020.)

Şekil 17'de Çin'in toplam ihracatı içerisinde yer alan yüksek teknolojili ürün ihracatının oranı verilmiştir. Şekil 17'ye göre Çin'in 2007 yılında %30 olan yüksek teknolojili ürün ihracatı 2010 yılında en yüksek orana sahip olmuştur. 2008 yılında yaşanan küresel krizden dolayı %1'lik bir düşüş meydana gelmiştir. Bu düşüşteki en

önemli faktör olarak Çin'in en büyük ihracat ve ithalat ortağı olan ABD ekonomisindeki krizin dış ticaret hacmini olumsuz yönde etkilemiş olmasıdır. 2017 yılında ise dış ticaret yapısı içerisinde yüksek teknoloji ürün ihracatının %30'luk bir paya sahip olduğu görülmektedir. Çin rekabetçi bir yapıya sahip olmanın en önemli koşulu olarak yüksek teknolojiye sahip olmak gerektiği politikasını benimsemiştir.

Çin'in yüksek teknoloji ürün ihracatının dış ticaretinde sahip olduğu oranın yüksek olması Çin'in yüksek katma değere sahip, inovatif bir ülke ve rekabetçi bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Çin kendi teknolojisini üreterek yüksek teknoloji ürün ihracatında yüksek bir orana sahip olmuştur. Çin'in dış ticaret yapısında yüksek teknoloji ürün ihracatı artmasına rağmen bu ürünlerin kalite bakımından küresel ekonomideki rakiplerinden daha düşük bir kaliteye sahip olması da ülke için olumsuzluk yaratmaktadır. Ürünlerin düşük kaliteye sahip olmasına rağmen fiyatlar yönünden uygun olması Çin'in ihracat gelirini arttıran bir unsur olmuştur.

Çin kurulduğu dönemden 1970'li yılların sonuna kadar tarıma dayalı bir ekonomi olmuştur. Çin 1978 yılında, Planlı Kalkınma Dönemi ile birlikte Piyasa Ekonomisini benimseyip sosyalist ve kapitalist olmayan bir ekonomiyi benimsemiştir. Tarımdan sanayi ekonomisine doğru geçiş yapmak için ülke içerisinde uygulayacağı politikaları kademeli bir şekilde gerçekleştirmiştir. Başlangıçta tarım sektöründe verimliliği artırmaya yönelik politikalar gerçekleştirerek, tarım alanında teknolojik ilerleme yönünde çalışmalar göstermiştir. Çin böylece daha az işgücü ile daha fazla tarım ürününü çıktı olarak almayı hedeflemiştir. Bu yüzden "Aile Sorumluluk Sistemi"adlı politikayı uygulamaya koymuş ve bu politika ile tarım sektöründe meydana gelen verimlilik artışından dolayı işgücünde meydana gelen fazlalık sanayi sektörüne aktarılmıştır (Öz ve Yıldırım, 2011: 205).

Çin'in dış ticaretini artırmaya yönelik uygulamaya koyduğu diğer bir politika olarak "Açık Kapı Politikası (dışa açık politika)" Xioping tarafından 1977 yılında uygulamaya koyularak, Çin'in taklide dayalı bir ekonomiden, kendi teknolojisini üretme politikasını benimsemesine neden olmuştur (Aksu vd., 2018: 215). Çin uygulamaya koymuş olduğu bu politika ile dışa açılma yolundaki en büyük adımı atmış ve dinamik bir ekonomik yapıya geçişini sağlayarak küresel ekonomideki pasif rolünden aktif bir role geçmiştir. Çin'in Açık Kapı Politikası ile birlikte ülke düşük

gelire sahip ülkeler arasından yaklaşık 30 yıllık bir süre sonunda orta gelirli bir ülke konumuna yükselmiştir. Çin uygulamaya koyduğu bu politika ile birlikte yüksek bir ekonomik büyüme trendi izlemiş, kapalı bir ekonomik yapıya sahip olan dış ticaretinde ihracata dayalı bir ekonomiye geçiş yapmıştır. Çin'in ihracata dayalı bir dış ticaret yapısına sahip ekonomi olmasıyla birlikte ülkede meydana gelen dış ticaret açığı zamanla kapanmış hatta fazlalık vermeye başlamıştır.

Çin'in dış ticaret yapısının istikrarlı bir yapıya sahip olması ülkenin doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını çekmesine yol açmıştır. Çin'in doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını çekmesindeki başlıca faktörler şunlardır; yabancı yatırımcılara yönelik uygulamış olduğu vergi indirimi, mülkiyet hakkı vb. politikalar ile ülkenin teknik, teknolojik ve ekonomik olarak gelişmesini sürdürmeye çalışmıştır. Doğrudan yabancı sermaye yatırımlarını çekmeye yönelik 1 Haziran 1979'da Çin-Yabancı Ortak Yatırım Yasası ile birlikte insan kaynaklarının istihdamı, gelişmiş üretim yöntemleri, gelişmiş teknoloji, gelişmiş bir yönetim şekli, kaynakların verimli ve daha etkin bir şekilde kullanımı gibi sürdürülebilir büyümeyi finanse edecek gelişmeler ile birlikte yabancıların sahip olduğu dış bağlantı ve dış pazarlardaki tecrübelerinden bu şekilde faydalanmayı amaçlamıştır (Ekinci, 2005:68-70, Aktaran; Öz ve Yıldırım, 2011: 208). Çin çekmiş olduğu doğrudan yabancı sermaye yatırımı ile teknolojisini ve ekonomisini rahatlıkla finanse etme olanağına sahip olmuştur.

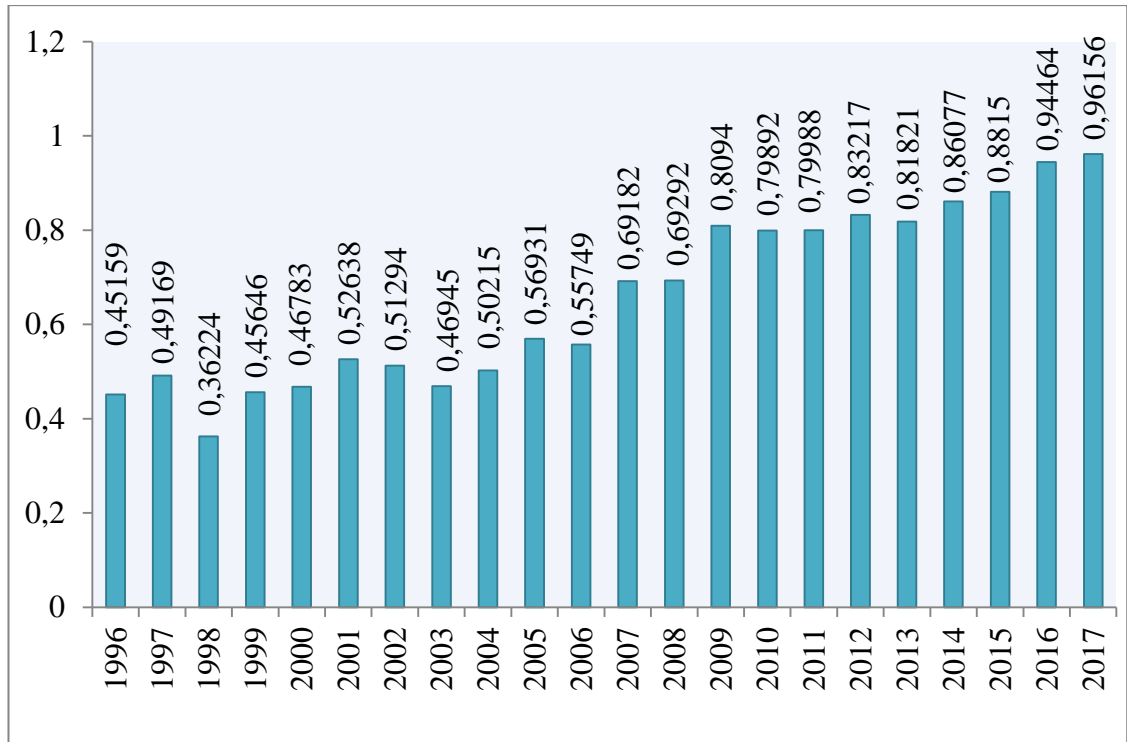
### **3.1.7. Türkiye Ekonomisinde Ar-Ge Harcamaları ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı**

Ar-Ge harcamaları ve yatırımları ülkenin yüksek katma değere sahip, sermaye yoğun ürün üretimi için gereklidir. Ar-Ge faaliyetleri Türkiye'de de dünyada yer alan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ile benzerlik göstermektedir. Ar-Ge yatırımlarının başlangıçta azalan getiriye sebep olması Türkiye'nin Ar-Ge yatırımlarına gereken önemi vermesini geciktiren unsurlardan olmuştur. Ar-Ge harcamaları Türkiye yoğun olarak devlet tarafından yapılmış olmasına rağmen, 2019 yılına gelindiğinde özel sektörün Ar-Ge yatırımları içerisinde aktif rol üstlendiği görülmektedir. Özel sektör tarafından da yapılan Ar-Ge yatırımlarının artışı ile birlikte Türkiye bilgiye dayalı, teknolojik olarak ilerleme kat eden bir ülke konumuna erişme çabası içerisinde.



Ar-Ge harcamalarının ülkelere sağlamış olduğu avantajlar ve artan getiri ülkenin sahip küresel ekonomideki rekabeti üzerindeki en önemli aktörlerindedir. Ülkenin sahip olduğu Ar-Ge harcaması işgücünden tasarruf etme, refah düzeyinde artış, ekonomik büyüme, faktör verimliliğinde yaratmış olduğu artış, teknik ve bilgi birikimini artırmasına yönelik olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Türkiye küresel ekonomi içerisinde yer alan devler ligi içerisinde varlığını sürdürebilme ve bulunduğu konumun daha ilerisine erişebilmek için Ar-Ge harcamalarını artırmaya başlamıştır. Ar-Ge harcamaları konusunda Türkiye'nin yapmış olduğu harcamalar artış göstermiş olmasına rağmen AB ülkeleri, BRICS ülkeleri ve gelişmiş birçok ülkenin gerisinde kalmıştır. Ar-Ge harcamalarında düşük bir orana sahip olmasına rağmen Türkiye yapmış olduğu Ar-Ge harcamalarının etkinliğini takip edip bu doğrultuda Ar-Ge harcamalarına yönelik stratejik alan ve politikalar uygulamaya koymalıdır.

**Şekil 18:** Türkiye'nin Ar-Ge Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%)



**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 17.03.2020.)

Şekil 18'de Türkiye'nin yapmış olduğu Ar-Ge harcamalarının GSYH'si içerisindeki payına yer verilmiştir. 1996 yılında %0.4 civarında olan oran 11 yıl

sonra 2017 yılına gelindiğinde 2 kat artış gösterebilmiştir. Bu durum Türkiye'nin yapmış olduğu Ar-Ge harcamaları ile gelişmiş birçok ülkenin gerisinde kalmasına neden olmuştur. Ar-Ge harcamaları sürekli artan bir trend izlemiştir. 2000-2001 krizi ve 2008 yılında yaşanan krizlerde Ar-Ge harcamaları ciddi bir düşüşün yaşanmadığı Şekil 18'de gözlemlenmektedir. Türkiye ekonomisinde Ar-Ge harcamalarına daha fazla önem verilip, Ar-Ge yatırımı ve finansmanlarının daha fazla yapılması ve gelişmiş ülkeler ile eş değer bir orana ulaşması gerekmektedir. Aksi takdirde bilgi ekonomisi olma girişimleri, yüksek teknolojlili ürün üretimi, sermaye yoğun mal üretimi ve nitelikli beşeri sermaye yaratma gibi gelişmiş ekonomilerin sahip olduğu bu özelliklere ulaşması güçleşecektir.

Türkiye ekonomisinde Ar-Ge faaliyetlerine yönelik uygulanmaya başlanmış olan politikalar 1923 yılından başlayıp günümüze kadar artan bir şekilde devam etmektedir. 1923 yılında ilk defa resmi olarak İzmir İktisat Kongresinde Türkiye'yi gelişmiş sanayi toplumlarına eş değer bir ülke konumuna getirebilmek için özel sektörün desteklenmesi ve devlet tarafından verilen teşviklerin artırılması için düşüncelerin ve politikaların geliştirildiği bir platform oluşturulması amaçlanmıştır (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2015: 15). 1923 yılında hayata geçirilen bu platformda gereken başarı elde edilememiştir. Başarısızlığın nedeni ise özel sektörün yapması planlanan yatırımların Kamu İktisadi Teşebbüsler (KİT) vasıtasıyla gerçekleştirilmesidir. Bu dönemde ekonomide kamunun büyük bir payının olduğu gözlemlenmiştir.

Türkiye 1960'lı yıllara geldiğinde planlı kalkınma dönemine geçiş için uygun ekonomik ortam hazırlanmayı amaçlamıştır. Bunun için özellikle 1930'lu yıllarda başlatılmış olan üniversite eğitiminin niteliğini artırma (yükseköğretim) ve bilime yönelik çalışmalar 1960'lı yıllarda "Planlı Kalkınma Dönemi" ile daha fazla önem kazanmıştır. Planlı kalkınma dönemdeki gelişmelerin ardından Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planından başlayarak Onuncu Kalkınma Planına kadar KİT'lerin ekonomideki rolünün azaltılıp, özel sektörün payının artırılması amaçlanmıştır. Ayrıca Ar-Ge, teknoloji ve bilimsel faaliyetlerin desteklenmesine yönelik kalkınma planlarında maddelere yer verilmiştir.

Özellikle 1963 yılında kurulmuş olan ve yılında Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planının yer aldığı dönemde kurulmuş olan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik

Araştırma Kurumu (TUBİTAK) bilim, teknoloji ve Ar-Ge faaliyetlerini destekleyen bir kurum olarak varlığını sürdürmektedir. Ayrıca TUBİTAK günümüzde temel araştırma alanları ve faaliyetleri, proje geliştirme, teknolojik dönüşüm ve gelişim, bilim politikalarının belirlenmesinde kilit rol oynamaktadır.

Ar-Ge faaliyetlerine Kalkınma Planları içerisinde de yer verilmiştir. Birinci Beş Kalkınma Planı araştırma faaliyetleri ve uygulama şeklindeyken, diğer kalkınma planlarında Ar-Ge faaliyetlerinin alanı genişletilmiş ve önemi vurgulanmıştır. Ar-Ge faaliyetlerine yönelik Beş Yıllık Kalkınma Planlarında bilgi ekonomisi olma yolunda özel sektörün payı artırılmaya çalışılmış, yüksek katma değere sahip ürün üretimi gerçekleştirilmesi amaçlanıp ekonomik istikrar sağlanmasına yönelik hususlara yer verilmiştir. Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı içerisinde Ar-Ge faaliyetlerinin organize edilmesi, yapılan araştırma faaliyetlerinin işbirliği içerisinde gerçekleştirilmesi, yapılacak araştırmalara teşvik verilmesi için Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurulu'nun kurulması ve yapılacak araştırma faaliyetlerinde öncelikleri belirleyebilmesi için Sosyal ve İktisadi Araştırma Enstitüsü'nün kurulması kararı alınmıştır (DPT,1963: 467).

Türkiye ekonomisinde Ar-Ge faaliyetlerinin önemi 1980 ve sonrasında anlaşılmıştır. 1980'de ihracata dayalı bir politika uygulamaya başlayan Türkiye bu karar ile birlikte rekabet gücünü artırmaya yönelik faaliyetlere yönelmiştir. Rekabet gücünü artırmanın yolunun Ar-Ge faaliyetlerinden geçtiğinin farkında olan Türkiye bu dönemde Ar-Ge faaliyetleri için yapmış olduğu teşvikleri artırmıştır. Bu teşvikler (Göçer, 2014: 170);

- 4691 Sayılı Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu; bu kanun ile birlikte Ar-Ge bölgeleri içerisinde faaliyette bulunan kurumlar veya mükelleflerin kurumlar vergisi veya gelir vergisinden istisna olmaları, gelir vergisinden Ar-Ge personellerinin istisna edilmesi, 5 yıl süreyle Ar-Ge personelinin sigorta prim desteğinin yarısının Maliye Bakanlığı tarafından karşılanması kararlaştırılmıştır. Ayrıca kurumlar ve mükelleflerin damga vergisi, harçtan muaf olması ve KDV istisnası 31.12.2023 tarihine kadar uygulaması kararı alınmıştır.
- 5520 Sayılı Kurumlar Vergisi Kanunu; %100 olarak belirlenen Ar-Ge indirimi kazanç tespitinden sonra düşülür, ertelenen Ar-Ge indirimi bir sonraki dönemde düşülür ayrıca Ar-Ge indirimi için süre kısıtı bulunmamaktadır.

- 5746 Sayılı Araştırma ve Geliştirme Faaliyetlerinin Desteklenmesi Hakkında Kanun; %40 olarak belirlenen Ar-Ge faaliyetlerindeki indirim oranının %100'e kadar çıkarılması kararı alınmıştır.

Türkiye Ar-Ge harcamalarına yönelik günümüzde birçok politika uygulamıştır. Özellikle 2008 yılında Ar-Ge faaliyetlerine yönelik uygulanmaya başlanan yasa ile Ar-Ge harcamalarının önemi artmıştır. Ar-Ge faaliyetleri kamu ve özel sektör tarafından yapılmaktadır. Devletin başlangıçtaki payının yüksek bir orana sahip olmasına rağmen rekabetçi ortamın varlığı, yatırım için uygun zeminin oluşmuş olması, uygulamada olan mali ve mali olmayan teşvikler gibi politikalardan dolayı Ar-Ge harcamalarında özel sektörün payında gözle görülen bir artış yaşanmıştır.

Ar-Ge faaliyetleri Teknoparklar, Vakıflar, TÜBİTAK, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, KOSGEB, üniversiteler, TÜBA, Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından Ar-Ge, teknoloji ve bilim faaliyetleri bu kurumlar tarafından desteklenmektedir. Türkiye'de yer alan bu kurum ve kuruluşlar Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması için çalışmalarına devam etmektedir. Özellikle Teknoparklar Ar-Ge faaliyetlerinin üniversite-sanayi işbirliğinin sağlanması açısından büyük bir öneme sahip olmaktadır. Teknoparklar vasıtasıyla teknik ve teorik bilginin birleşimi gerçekleştirilip, piyasaya uygun beşeri sermaye yetiştirilmektedir.

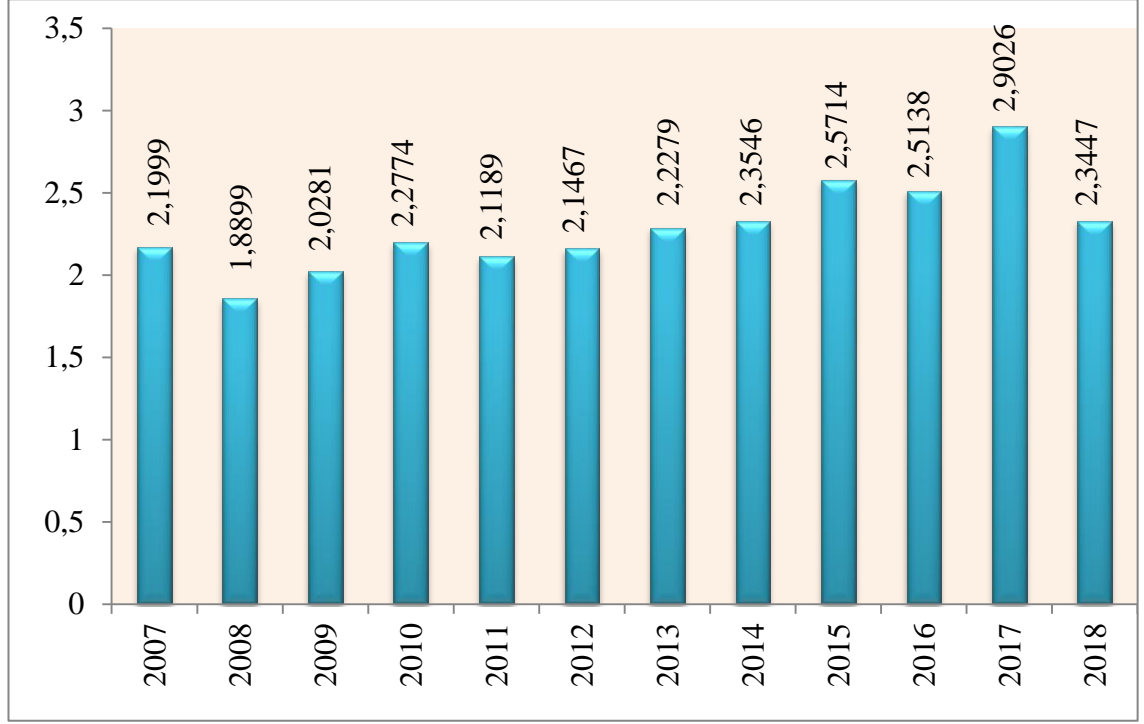
Türkiye Ar-Ge harcamalarına yönelik iki şekilde vergi politikası uygulamaktadır. Bunlardan birincisi kurumlar vergisi üzerinden indirim uygulanması, ikincisi kişisel gelir ve sosyal güvenlik üzerinden yapılan indirimler olmak üzere gerçekleşmektedir (OECD, 2014: 165). Türkiye'de uygulanan kurumlar vergisi üzerinden indirim yapılması harcamaya dayalı bir politika olma özelliği taşımaktadır. Bu durum Ar-Ge harcamalarının ücretler ve sermayeyi içeren bir şekilde yapılmasına neden olmuştur. G. Kore, Çin ve İngiltere gibi ülkelerde Türkiye'de uygulanan sistemden farklı olarak gelire dayalı bir şekilde kâr, sermaye kazançları, fayda ve telif haklarına yönelik Ar-Ge harcamaları gerçekleştirilmektedir. İkinci bir vergi indirimi uygulaması olarak yüksek vasıflı işgücünün kişisel gelir vergisinden muaf olmasına yönelik uyguladığı teşvikler ile Ar-Ge faaliyetlerini artırıp bilgiye dayalı bir ekonomi olma yolunda ilerlemeyi hedeflemiştir.

2001 yılında tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de Ar-Ge faaliyetleri ve inovasyona yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Özellikle teknoparkların kurulması 2001 yılında Türkiye’de uygulamaya koyulan bir faaliyettir. 2001 yılından itibaren “Teknoloji Geliştirme Bölgesi (TGB)” adı altında teknoparklar kurulmuştur. Günümüzde teknoparkların sayısı 64’ün üzerine çıkmayı başarmış, Ar-Ge ve inovasyonda gelişime yardımcı olmayı amaçlamışlardır (Demirli, 2014: 96).

Türkiye’de bilim ve teknolojinin ülke ekonomisinde artan bir getiriye sahip olacağı, ülkenin refahındaki artışın bilim ve teknoloji aracılığıyla olacağına inanılması üzerine 1963 yılında kurulan TÜBİTAK ülkede teknoloji çalışmalarının temelini atmıştır. Fakat Türk dış ticaretinde yüksek teknoloji ürün ihracatının önemi 24 Ocak 1980 Kararlarından sonra fark edilmiştir. 1980 yılında dışa açık bir politika benimsemeye başlamasıyla birlikte Türkiye küresel rekabet içerisinde varlığını sürdürebilmek amacıyla yüksek katma değere sahip ürün üretimini gerçekleştirmeyi amaç edinmiştir. Bu döneme kadar teknoloji geliştirme ve yüksek teknolojiye sahip ürün üretimi gereken ilgiyi görmemiştir.

Şekil 19’da Türkiye’nin dış ticareti içerisinde yüksek teknoloji ürün ihracatının yıllar itibariyle almış olduğu pay gösterilmiştir. Türk dış ticaretinde yüksek teknoloji ürün ihracatının oranı her ne kadar artış göstermiş olsa bile, bu oran %3’e bile ulaşamamıştır. Türk dış ticareti yoğun olarak orta ve düşük teknoloji ürünlerin ihraç edildiği bir yapıya sahiptir. Türkiye 2017 yılında en fazla yüksek teknoloji ürün ihracatını gerçekleştirmiştir. Türkiye’de yüksek teknoloji ürün ihracatının toplam ihracat içerisindeki payı düşük seyirlerde olmasına karşılık, dış ticaret yapısındaki teknolojik yoğunluğa baktığımızda orta ve orta yüksek teknoloji ürünlerin yoğunluk gösterdiği görülmektedir. Kalkınma Bakanlığı’na göre yüksek teknoloji ürün ihracatının bu kadar düşük bir seyirde olmasının nedeni diğer sektörlerin üretiminin yüksek teknoloji ürün üretimi gerçekleştiren sektörlerle göre daha yavaş artıyor olmasıdır (Demirli, 2014: 110).

**Şekil 19:** Türkiye'nin Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Toplam İhracatı İçerisindeki Payı (%)



**Kaynak:** WorldBank, (<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>, 17.03.2020.)

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı ile başlayan Ar-Ge faaliyetleri, beşeri sermayeyi artırma ve istihdamı artırıcı yönde teknolojik gelişmeyi sürdürme girişimleri Onuncu Kalkınma Planına (2014-2018) kadar her kalkınma planında yer almıştır. Bu kalkınma planları içerisinde teknolojik gelişme ve Ar-Ge faaliyetlerinin detaylı bir şekilde ele alındığı en önemli plan Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planıdır. Onuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı içerisinde Ar-Ge faaliyetleri ve teknolojik yatırımların yalnızca serbest piyasa mekanizması tarafından değil devlet tarafından destekleyici ve düzenleyici uygulamalar ile sağlanması ifade edilmiştir (DPT, 2014: 7). Ayrıca Onuncu Kalkınma Planında Türkiye'nin orta gelir tuzağından bilgiye ve teknolojiye dayalı bir üretim gerçekleştirilmesi sonucunda kurtulacağı, belirli alanlarda teknolojik, sosyal ve askeri alanları destekleyecek şekilde teknolojik gelişmelerin gerçekleşmesi amaçlanmaktadır. Bunların yanı sıra avantaj olarak görülen genç nüfusun bilim ve teknoloji alanında kullanılmasını sağlayıp, daha nitelikli ve yenilikçi işgücüne ulaşılması istenmiştir.

Türkiye tarafından uygulanan tüm kalkınma planlarının çoğu Ar-Ge faaliyetlerini artırma, bilgi temelli bir ekonomiye geçiş, yüksek katma değerli ürün üretimi ve orta gelir tuzağından kurulup refah artışına yönelik hedefler belirlenmiştir. Türkiye’de bilimsel faaliyetlere yönelik kurulan kurumlara rağmen Ar-Ge faaliyetleri hedeflenen düzeye ulaşamamış, yüksek teknolojlili ürün ihracatında %3’lük oranın üzerine çıkamamıştır. TUBİTAK 1963 yılında kurulan bir kurum olarak günümüze kadar faaliyet alanlarını, desteklerini ve Ar-Ge faaliyetlerini artırarak varlığını sürdürmüştür.

2001 yılında yayınlanan Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu ile kurulmaya başlanan teknoparklar Türkiye ekonomisinin bilgi teknolojilerine dayalı bir ekonomi olmasını amaçlamıştır. Türkiye’de 2001 yılından itibaren teknolojik gelişmede aktif rol oynayan teknoparkların faaliyetlerini sürdürebilmesi için, kamu tarafından özellikle vergi uygulamalarında destek sağlanmaktadır. Üniversite-sanayi ve devlet işbirliğinin bir sonucu olarak ortaya çıkan teknoparklar yüksek katma değere sahip ürün üretiminin, bilginin rekabet haline geldiği, nitelikli işgücüne istihdam olanağı sağlayan ve ekonomik kalkınmaya destek sağlayan yapılar olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’de yer alan teknoparklar vasıtasıyla gerçekleştirilen Ar-Ge ile inovasyon faaliyetleri sonucunda elde edilen ürünler dış ticaret dengesi üzerinde iki türlü olumlu etkiye sahip olmakta bunlardan birincisi; üretilen yüksek katma değerli ürünlerin ihracatı sonucunda ihracat gelirinde meydana gelen artış iken, ikincisi; teknoloji ihracatındaki, artıştan dolayı teknoloji ithalatını azaltmasıdır (Demirli, 2014: 110).

Türkiye Vizyon 2023 Stratejisi, Türk Bilim ve Teknoloji Politikaları, Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları, KOSGEB, Teknoparklar, Bilişim Vadisi, Kalkınma Planları, TUBİTAK, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı vb. kuruluşlara ve faaliyetlere rağmen yaklaşık 40 yıldır belirlediği teknolojik gelişim düzeyine erişememiştir. Tüm bu uygulamalara rağmen Türkiye’de ileri teknolojlili ürün üretimi ve bilgi temelli ekonomi olma yolundaki en büyük engellerden biri Ar-Ge faaliyetlerinin düşük düzeylerde kalmasıdır. Özellikle özel sektör tarafından yapılan Ar-Ge faaliyetleri artmadığı sürece belirlenen hedeflere ulaşmak zorlaşacaktır.

## 4. BÖLÜM

### LİTERATÜR TARAMASI VE EKONOMETRİK ANALİZ

#### 4.1. LİTERATÜR TARAMASI

Abbas ve diğerleri (2015), yaptıkları çalışmada firma büyüklüğü, reel efektif döviz kuru ve ihracat performansını Pakistan'ın imalat sanayisini ele alarak bu değişkenlerin ülkenin imalat sanayisindeki performansı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 1998-2010 dönemine ait veriler kullanılmıştır. 14 farklı endüstriye ait 205 imalat firmasının verileri kullanılarak panel veri analizi uygulanmıştır. Analizde iki model oluşturulmuş, bu modellerden birincisinde firma büyüklüğü ve döviz kuru spesifik olarak ele alınmış ve ihracat üzerindeki etkisi incelenmiş ikinci modelde ise bu değişkenlerin yurtiçi satışı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Modellerden elde edilen sonuçlar şu şekildedir; birinci modelde firma büyüklüğü, döviz kuru ve ihracat arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. İkinci modelde ise firma ölçeğinin yurtiçi satışları üzerinde pozitif etki yarattığı reel efektif döviz kurunun yurtiçi satışlar üzerinde negatif etkisi olduğu sonucu elde edilmiştir

Ayaydın ve diğerleri (2018), yaptıkları çalışmalarında BRICS-TM ülkeleri 2000-2015 dönemine ait yıllık verileri kullanarak Ar-Ge ve inovasyonun finansal gelişme üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Eş bütünleşme analizi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda Ar-Ge ve inovasyon yatırımlarının finansal gelişme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu sonucu elde edilmiş ve ayrıca panel nedensellik analizi ile Ar-Ge yatırımlarının finansal gelişme üzerinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğu sonucu elde edilmiştir.

Barkhordari ve diğerleri (2019), yaptıkları çalışmada MENA (Orta Doğu ve Kuzey Afrika Ülkeleri) ülkelerini GMM Panel Veri yöntemini kullanarak analiz etmişlerdir. 2010- 2015 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Değişken olarak GSYH, insan sermayesi, kurumsal rejim, altyapı ve işletme karmaşıklığı (bilgi temelli ekonomi) olarak belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda GSYH'nin MENA ülkelerinde istatistiki olarak koşullu yakınsamanın negatif bir varlığını gösterdiği sonucuna ulaşılırken diğer değişkenlerin ise pozitif ve anlamlı olacağı sonucuna ulaşılmıştır. GSYH'deki negatif yakınsamanın ise diğer değişkenler sabit tutulduğunda daha yüksek bir büyümeye yol açacağı elde edilen diğer bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.



Biçen (2019), düşük ve orta gelir düzeyinde yer alan 22 ülkenin Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi 2000-2015 dönemine ait verileri kullanarak analiz etmiştir. Sabit Etkiler Modelini kullanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Ar-Ge harcamalarında % 1'lik bir artış aynı dönem içerisinde yüksek teknoloji ürün ihracatını % 26 arttırırken bir dönem sonrasında Ar-Ge harcamalarının yüksek teknoloji ürün ihracatını % 21 arttırdığı sonucun ulaşılmıştır.

Coad ve Vezzani (2019), imalat sanayinde Ar-Ge, verimlilik ve ihracat faaliyetleri arasındaki ilişkiyi incelemek için regresyon analizi yapmışlardır. Çalışmada değişken olarak katma değer (net çıktı), satın alma gücünün GSYH'ye oranı, Ar-Ge harcamalarının GSYH'ye oranı ve verimliliği ölçmek için Penn World tabloları kullanılmıştır. 2001-2013 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Uygulamada Ar-Ge harcamaları ve imalat sektörü arasında güçlü ve pozitif bir ilişki bulunurken ihracat ve verimliliğin imalat sanayinde zorlayıcı bir ilişkiye sahip olduğu sonucu elde edilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda imalat sanayinde katma değer arttırılmasının Ar-Ge yoğunluğuna yol açacağı bulgularına ulaşılmış ve daha yüksek dışsallığa sebep olduğu elde edilen bulgular arasındadır.

Çelebi Boz ve diğerleri (2019), BRICS ve MIST ülke gruplarında Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi Panel Veri Analizi kullanarak açıklamaya çalışmışlardır. Çalışmada 2000-2015 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Modelde veri olarak Ar-Ge harcamalarının GSYIH'deki payı ve yüksek teknoloji ürün ihracatının toplam sanayi ürünleri ihracatındaki payı değişken olarak alınmıştır. Yapılan analizin sonucunda ise; Çin, Türkiye ve Brezilya'da yüksek teknoloji ürün ihracatından Ar-Ge harcamalarına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiş ve Güney Kore'de ise bu ilişkinin çift yönlü olduğu gözlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak Çin ve Brezilya'da tek yönlü nedenselliğin nedeni olarak doğrudan yabancı sermaye yatırımlarının yüksek olmasından kaynaklandığını, Türkiye'de ise Ar-Ge harcamalarının verimliliğinin düşük olmasından dolayı nedensellik ilişkisi tek yönlü çıktığı belirtilmiştir. Güney Kore'de bulunan sonuç diğer ülkelerden farklı olarak hem Ar-Ge harcamalarının yüksekliği ve nitelikli ürün ihracatında birçok sektörde ilk sırada yer almasından dolayı nedensellik ilişkisi çift yönlü olarak elde edilmiştir. Diğer ülkelerde ise Ar-Ge

harcamalarından yüksek teknolojili ürün ihracatına doğru herhangi nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

Değer ve Doğanay (2016), yapmış olduğu çalışmada ihracat ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. 1996-2014 dönemine ait verileri kullanıp Panel Veri analizi yapmıştır. Analizde 21 adet yükselen piyasa ekonomisine ait veriler kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda yükselen piyasa ekonomilerinde uzun dönemde ihracatın ekonomik büyüme üzerinde olumlu ve pozitif bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca elde edilen diğer bir sonuç ise imalat sanayinde gerçekleşen ihracatın ekonomik büyümeyi daha fazla pozitif yönde etkilediği elde edilen diğer bir sonuçtur.

Güneş ve Akın (2019), çalışmalarında Vektör Otoregresyon (VAR) modeli yöntemini kullanıp Türkiye ekonomisinde yüksek teknolojili ürün ihracatı, patent başvuru sayısı, sabit sermaye yatırımı, dışa açıklık, doğrudan yabancı yatırımlar, nitelikli istihdam (yükseköğretim mezunu), tasarruf oranı ve sanayi sektöründe katma değer arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Dönem olarak ise 1989-2016 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Analiz sonucunda yüksek teknolojili ürün ihracatındaki değişimin büyük bir kısmının sanayi sektöründeki katma değerden kaynaklandığı söylenebilmektedir. Sanayi sektöründeki katma değer düşüşüne ikinci dönem içerisinde yüksek teknolojili ürün ihracatı azalarak tepki vermeye başlamıştır. Varyans ayrıştırma analizinden elde edilen sonuçlara göre ise, yüksek teknolojili ürün ihracatının ikinci dönemden itibaren kendisine ait gecikmelerinin etkisi azalıp diğer değişkenlerin katkısı ortaya çıkmaktadır.

Helhel (2016), yaptığı çalışmada finansal gelişmelerin E-7 ülkelerindeki Ar-Ge harcamaları üzerindeki etkisini panel veri analizi ile incelemiştir. 2001-2013 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Değişkenler olarak ise yurtiçi banka kredilerinin GSYİH'ye oranı, M2 para arzının GSYİH'ye oranı, Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge yapan araştırmacı sayısı, patent başvuru sayısı, yüksek teknolojili ürün ihracatı ve bilimsel dergilerde yayınlanan makale sayısı ele alınmıştır. Yapılan analiz sonucunda patent başvuru sayısı, bilimsel dergilerde yayınlanan makale ve M2 para arzının ve yüksek teknolojili ürün ihracatının toplam ihracatı anlamlı bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca finansal gelişmenin ise Ar-Ge harcamalarını pozitif ve güçlü bir şekilde etkilediği fakat Ar-Ge yapan araştırmacı sayısının ileri teknoloji ürün

ihracatının tutarında bir artışa neden olurken çıktılarda herhangi bir etki göstermediği sonucuna ulaşmıştır.

Hong ve diğerleri (2015), yaptıkları çalışmada Çin ülkesinin 2002-2011 dönemine ait verilerini kullanmışlardır. Burada hükümetin hibe işlevinin Ar-Ge üzerindeki etkisini sektörel olarak incelemişlerdir. Yüksek teknolojiye sahip sektör seçilip bunlar beş alt sektör şeklinde panel veri analizi kullanılarak analize dahil edilmiştir. Patent başvurusu, Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge’de çalışan personel sayısı, devlet teşvikleri, özel fonlar, diğer fonlar (banka kredileri, tahviller vd.) değişken olarak alınmışlardır. Çalışmada Ar-Ge’de çalışan personel sayısının etkisinin endüstriyel inovasyonda kilit rol oynadığı sonucu elde edilirken devletin verdiği teşviklerin Ar-Ge ve yenilikçilik üzerinde olumsuz etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada elde edilen diğer bulgular ise Ar-Ge harcamalarının ve özel fonların inovasyon üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır.

Işık ve Kılınç (2016), Büyüme ve inovasyon arasındaki ilişkiyi seçilmiş 13 ülke özelinde analiz etmişlerdir. Çalışmalarında 1990-2011 dönemini incelenmişlerdir. Değişken olarak ise GSYH, özel sektör Ar-Ge harcaması ve elektrik sektöründeki teknoloji ihracatı kullanılmıştır. Yöntem olarak dinamik panel veri yöntemini kullanmışlardır. Yapılan analiz sonucunda inovasyonun büyümeyi pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmış ve inovasyon ile iktisadi büyüme arasında hem uzun dönemde hem de kısa dönemde ilişki tespit edilmiştir.

Köse ve Şentürk (2017), çalışmalarında ADF birim kök testini kullanmışlardır. Ar-Ge ve patent harcamaları ile teknolojik ilerlemenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 1989-2012 dönemi Türkiye’ye ait verileri kullanarak incelemişlerdir. Yapılan çalışmanın sonucu olarak ise Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif ve çift yönlü bir ilişkinin varlığı elde edilmişken patent harcamaları ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki tespit edilmemiş ve teknolojik gelişme ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Lingqiu (2019), Çin için yaptığı çalışmada Hausmann Yöntemini kullanmıştır. Çalışmada Çin’in ileri teknoloji endüstrisine ait 1998-2015 verileri kullanılmıştır. Değişken olarak teknolojik inovasyon yatırımlarından dört adet teknolojik inovasyon çıktılarından altı adet değişken kullanılmıştır. Yüksek teknoloji

ürünlerinin ihracat karmaşıklığını ve yüksek teknoloji endüstrisi teknolojisini analiz etmiştir. Yapılan analiz sonucunda Çin'in ileri teknoloji ürünlerinin ihracat karmaşıklığının Çin'deki ileri teknoloji endüstrisinin teknolojik yenilikçiliğini destekler nitelikte olduğunun ayrıca yüksek teknoloji ürünlerin ihracat karmaşıklığının Ar-Ge harcamaları ve Ar-Ge personeli vasıtasıyla teknolojik yeniliği etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Meo ve Usmani (2014) yılında yaptıkları çalışmalarında 47 Avrupa ülkesini incelemişlerdir. 1996-2011 dönemine ait kişi başına düşen GSYH, üniversite sayısı, endeksli bilim dergileri, patent sayıları ve ileri teknoloji ihracatı değişkenleri ele alınmıştır. Ar-Ge harcamaları, üniversite sayısı, endeksli dergiler, yüksek teknoloji ihracatları ve patent sayısı ile pozitif bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmışken kişi başına düşen GSYİH ile araştırma sonuçları arasında ilişki bulunamamıştır. Yöntem olarak SPSS 18 sürümü kullanılıp Pearson Korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

Özcelik ve diğerleri (2018), Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ihracatı arasındaki ilişkiyi uzun dönemli incelemişlerdir. 10 OECD ülkesine ait 1996-2014 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Panel veri analizi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda Ar-Ge harcamalarıyla yüksek teknoloji ihracatı arasında eş bütünleşme ve çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Pellegrino ve diğerleri (2018), çalışmalarında farklı türdeki yenilikçi İspanyol firmaların Ar-Ge harcamaları ve istihdam üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Dönem olarak 2002-2013 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Değişken olarak iş gücü maliyeti, istihdam, fiziksel sermaye yatırımı, yenilikçi makine ve ekipman harcamaları, Ar-Ge harcamaları belirlenmiştir. Yöntem olarak ise GMM- SYS kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda ise yenilikçi makine ve ekipman yatırımlarının ne de Ar-Ge harcamalarının istihdam üzerinde önemli bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmışlardır. Çalışmada düşük teknolojiye sahip firmalarda Ar-Ge'nin istihdam üzerinde herhangi bir etkisine rastlanmazken yüksek teknolojiye sahip firmalarda Ar-Ge'deki %100'lük bir artış istihdam üzerinde %1.7'lik bir artışa neden olmaktadır.

Polat (2018), Çalışmasında Ar-Ge ve inovasyonun ülkelerin ihracat performanslarına olan etkilerini Panel Veri analizi kullanarak ölçebilmeyi amaçlamıştır. Gelişmekte olan Asya Ülkelerinden olan; Çin, Filipinler, Güney Kore,

Hindistan, Hong Kong, Kazakistan, Malezya, Pakistan, Singapur, Tayland ve Türkiye'ye ait 2010-2016 dönemine ait yıllık verileri kullanmıştır. Değişken olarak; mal ihracatı, Ar- Ge harcamaları, inovasyon, Ar- Ge alanında çalışan araştırmacı sayısı ve reel efektif döviz kuru kullanılmıştır. Analiz sonucunda Ar-Ge harcamalarının ihracatı Çin, G. Kore, Hong Kong, Pakistan, Tayland ve Türkiye'de pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilediği gözlemlenmiş ve panelde yer alan ülkelerin genelinde Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artışın, ihracatı %0.20 oranında artırdığı belirlenmiştir. İnovasyonun ihracat üzerindeki etkisine bakıldığında ise sadece Hong Kong, Kazakistan ve Singapur'da pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu, diğer ülkelerde ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür. Ar-Ge alanında çalışan birey sayısının ihracat üzerinde sadece Hindistan'da pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu, diğer ülkelerdeki ve panelin genelindeki etkisinin negatif ya da istatistiksel olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir. Reel efektif döviz kurundaki azalışların, Çin ve Filipinler'de dış ticarete rekabet gücünü artırarak, ihracatı artırdığı görülmüştür.

Sağlam ve diğerleri (2017), Ar-Ge harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel nedensellik analizi ile açıklamışlardır. 26 farklı gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere ait 1996-2014 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda uzun dönemde Ar-Ge harcamalarından ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Sandu ve Ciocanel (2014), yapmış oldukları çalışmalarında AB(26) ülkelerinin 2006-2010 dönemine ait verileri kullanmışlardır. Değişken olarak ise özel kesim Ar-Ge harcamalarının milli gelir içerisindeki payı, kamu kesimi Ar-Ge harcamalarının milli gelir içerisindeki payı, ileri teknoloji ürün ihracatı ve bilgiye dayalı mal ve hizmet üretimi gerçekleştiren istihdamın toplam istihdam içerisindeki payı almışlar. Analiz yöntemi olarak Panel veri analizi kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğu özel sektörün yapmış olduğu Ar-Ge harcamalarının devletin yaptığından daha güçlü bir etkiye sahip olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır.

Sarıdoğan (2019), yaptığı çalışmasında Türkiye ve AB (28) ülkelerini karşılaştırmıştır. Bu ülkelerde Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknoloji ürün ihracatı

arasındaki ilişkiyi Westerlund Eş Bütünleşme Testi, Panel DOLS ve Dumitrescu ve Hurlin Panel Granger Nedensellik Testi ile açıklamaya çalışmıştır. Dönem olarak 2000-2016 dönemini incelemiştir. Yaptığı çalışmanın sonucunda Ar-Ge harcamaları ve ileri teknoloji ürün ihracatı arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiş ve Ar-Ge harcamalarındaki %1’lik bir artış yüksek teknoloji ürün ihracatında %0,58 arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Satrović (2018), ekonomik çıktı ve ileri teknoloji ihracatını panel veri analizi ile incelemiştir. Değişken olarak ileri teknoloji ihracatı ve GSYH seçilmiş ayrıca kontrol değişken olarak doğrudan yabancı yatırımlar alınmıştır. Dönem olarak 1995-2015 ele alınmış ve Granger Nedensellik Analizi, Eş bütünleşme Testi ve ARDL analizi yapılmıştır. Çalışmada toplamda 70 ülke bu ve bulunmakta bu ülkelerden 32’si gelişmiş 38’i gelişmekte olan ülkelerdir. Yapılan analiz sonucunda yüksek teknoloji ihracatı ile ekonomik üretim arasında kısa ve uzun dönemde etkileşimin var olduğu ve ayrıca gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında bir etkileşimin olduğu söylenebilir. Ayrıca ileri teknoloji ihracatı ile ekonomik çıktı arasında da bir eş bütünleşme olduğu ulaşılan bulgular arasındadır. Granger nedensellik testine göre ise çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Şeker (2019), yaptığı çalışmasında Granger Nedensellik ve Eş bütünleşme testlerini kullanarak teknolojik gelişme düzeyinin ihracat üzerindeki etkisi incelemiştir. Bu etkiyi incelerken değişken olarak ekonomik karmaşıklık endeksi, yüksek teknoloji ürün ihracatı, yerli patent başvuruları ve brüt sabit sermaye yatırımlarını kullanmıştır. Dönem olarak Türkiye’ye ait 1989-2017 dönemini incelemiştir. Yapılan çalışmada elde edilen bulgular ise şu şekildedir; Türkiye’nin yüksek teknoloji ürün ihracatı, teknolojik gelişme düzeyi ve sermaye yatırımları ile ekonomik karmaşıklık endeksi arasında uzun dönemli bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca nedensellik analizleri sonucunda, yerli patent başvuruları, ekonomik karmaşıklık endeksi, yüksek teknoloji ürün ihracatı arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilirken sabit sermaye yatırımlarından yerli patent başvurularına, yüksek teknoloji ürün ihracatına, ekonomik karmaşıklık endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur.

Usman (2019), Pakistan için yaptığı çalışmada Ar-Ge yatırımları ve ileri teknoloji ihracatını 1995-2014 dönemini ele alarak incelemiştir. Değişken olarak

firmalara ait mali tablolar, ileri teknoloji ihracatı, Ar-Ge yatırımı, döviz kuru, doğrudan yabancı sermaye yatırımı, yatırım özgürlüğü endeksi, ticaret açıklığı, dış ticaretteki vergiler ve küreselleşme endeksini kullanmıştır. Analiz olarak ise ADF birim kök testi ve regresyon analizi yapmıştır. Yapılan regresyon analizi sonucunda Ar-Ge'nin ileri teknoloji ihracatı üzerinde olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada elde edilen diğer önemli bulgu ise Pakistan'ın düşük seviyedeki ileri teknoloji ihracatının kurumsal Ar-Ge'ye yapılan nominal yatırımlardan kaynaklandığını göstermektedir.

Ünlü ve Yıldız (2019), çalışmalarında Türkiye'nin dış ticaretinin teknolojik yapısını incelemişler ve fasıl bazlı yoğunlaşma analizi ile açıklamaya çalışmışlardır. Değişken olarak Yoğunlaşma Oranı (CR), Herfindahl-Hirschman Endeksi (HHI) ve Entropi Endeksi'ni (ENT) kullanmışlardır. Çalışmada 1996-2017 dönemine ait veriler kullanmışlardır. Değişken olarak teknoloji yoğunluğuna göre 33 fasıl ele almışlardır. Yapılan çalışmanın sonucuna göre ise; Türkiye'nin ithalat ve ihracatta orta derecede teknolojik ürünlerde yoğunlaşma söz konusudur. Ayrıca ithalattaki yoğunlaşma derecesi daha yüksek olarak belirlenip dış ticaretindeki teknolojik yapının düşük ve orta teknolojiden oluştuğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2018), AB-15 ülkelerine ait 1998-2013 dönemini kapsayan teknolojik inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi açıklamıştır. Değişken olarak teknolojik inovasyon endeks değeri, GSYH, işgücü verimliliği, gayri safi sabit sermaye oluşumu kullanılmıştır. Yöntem olarak Panel ARDL yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonucunda ulaşılan bulgularda teknolojik inovasyon uzun dönemde ekonomik büyümeyi pozitif yönde ve istatistiksel olarak anlamlı etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada Türkiye'ye ait bulgularda ise teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme üzerinde kısa dönemde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğuna dair bir bulguya erişilmemiştir.

#### **4.2. PANEL VERİ ARDL ANALİZİ**

Yapılan istatistikî çalışmalarda zaman kavramı önemli bir kriter olarak yer almaktadır. Zaman kavramından dolayı istatistikî çalışmalarda yer alacak olan veriler üç gruba ayrılmaktadır. Bunlar; yatay kesit verileri, zaman serileri ve karma veriler olarak adlandırılmaktadır. Karma veriler yatay kesit verileri ve zaman serilerinin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır.

$$y_{it}=a+bX_{it}+u_{it}$$

$$y_{it}= a_i+bX_{it}+u_{it}$$

Yukarıda yer alan birinci denklemde regresyon modeli havuzlanmış veri tahminini göstermektedir. İkinci denklem panel veri tahminini göstermektedir. Havuzlanmış veri tahmininde “ $y_{it}$ ”de meydana gelen bir değişme sadece “ $a$ ” faktörü ile açıklanmıştır. İkinci denklemde yer alan panel veri tahmininde ise “ $y_{it}$ ”de meydana gelen bir değişme “( $a_i$  ile)  $a$  faktörü ve diğer faktörler tarafından açıklanmaktadır”.

Hsiao (2003) ve Klevmarke (1989) panel verinin sağladığı faydaları şu şekilde sıralamışlardır (Baltagi, 2005: 4);

-Bireysel heterojenitenin kontrol edilmesini sağlamaktadır. Böylelikle havuzlanmış verilerde meydana gelen veriler üst üste yığılarak sanki tek bir seriymiş gibi görünmesi sorunu ile karşılaşılması engellenmiştir. Panel verinin heterojeniteyi dikkate alması firmalara, ülkelere vb. ait veriler arasındaki ilişkinin bireysel olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır.

- Panel veri, çok fazla değişken ile bu değişkenler arasında zaman serileri analizlerine kıyasla daha az çoklu doğrusal bağlantı sorununun tespit edilmesi ve değişkenlerin serbestlik derecesi ile verimliliği hakkında bilgi elde etmemizi sağlamaktadır.

- Panel veri, çalışmadaki değişkenleri statik yerine dinamik bir şekilde ele almaktadır. Bu durum yapılan istatistikî çalışmaların gerçekçi olmasını sağlamaktadır.

- Panel veri, yatay kesit verileri ve zaman serilerinden daha karmaşık olan davranışsal modelleri oluşturup test etmemizi sağlamaktadır.

- Panel veri ile mikro düzeyde test edebilen hane halkları, firmaların, ülkelerin vb. değişkenleri, benzer değişkenler ile yapılan makro düzeydeki testlerden daha doğru sonuçlar elde edebilmektedir.

Panel veri istatistikî çalışmalarda zaman serisinin kısa olması, yatay kesit verilerinin yetersiz olması veya yetersiz kesit gözlemlerinin olduğu durumlarda bile



ekonometrik analiz yapmamızı sağlamaktadır. Zaman serilerinde meydana gelen verilerin zaman serilerinin kısa olması panel veri analizinde problem teşkil etmemektedir.

Panel veri analizi sağladığı avantajların yanı sıra dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar; tasarım ve veri toplama sorunu, zaman serisinin boyutunun kısa olması sorunu, yatay kesit bağımlılığı sorunu olarak panel veri analizinde sıklıkla karşılaşılan sorunlardır.

#### **4.2.1. Panel ARDL Testi**

Birim kök testi yapıldıktan sonra değişkenler arasındaki uzun dönem cointegrasyon (eş bütünleşme) testi yapıldıktan sonra Panel ARDL Testi yapılmaktadır. Kullanılan eş bütünleşme testleri Kao (1999) Eş Bütünleşme Testi, Pedroni Eş Bütünleşme Testi (1999) genellikle kullanılan eş bütünleşme testleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Pedroni Eş bütünleşme Testi başlangıçta iki değişkenli bir analiz uygulamıştır. Fakat Pedroni Testinde bu kısıtlamadan kurtularak çok değişkenli eş bütünleşme testinin yapılabileceğini ispat ederek çok değişkenli eş bütünleşme testini mümkün kılmıştır.

Panel ARDL Testi Perasan ile Shin (1995,1999), Perasan ile Smith (1998) ve Perasan vd. (2001) tarafından geliştirilen analiz yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Değişkenlerin farklı mertebelerden (Örneğin biri  $I(0)$  diğer değişken  $I(1)$  şeklindeyse) durağanlık göstermeleri durumunda ARDL testine başvurulmaktadır. Pedroni (1999) Eş Bütünleşme Testinde yatay kesit bağımlılığının olmadığı varsayım ile 7 farklı test yapıp, bunun sonucunda seriler arasındaki eş bütünleşme ilişkisi şu şekilde elde edilmiştir; 3 tanesi between tahmincisini 4 tanesi within tahmincisini kullanarak tahminde bulunmaktadır (Şahin, 2018: 44). Panel ARDL yönteminde PMG Tahmincisi (Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi) ve MG Tahmincisi (Ortalama Grup Tahmincisi) ile veya ikinci bir yöntem olan Dinamik Sabit Etkiler metodu kullanılarak değişkenler arasındaki uzun dönem veya kısa dönemli ilişkiler tespit edilmeye çalışılmıştır. Peseran ve Smith (1995) tarafından MG tahmincisi açıklanmaya çalışılmıştır. MG tahmincisi açıklanırken her bir birim için ayrı ayrı model oluşturulup, oluşturulan modellerin sabit terime ait olan eğim katsayıları ve hata varyanslarının ortalamasını almışlardır. MG tahmincisi

açıklanırken sabit terime ait olan eğim katsayısı ve hata varyansındaki değişiklikler dikkate alınmıştır.

PMG hem havuzlanmayı hem de ortalamayı içeren ara tahmincilerden oluşmaktadır. PMG yaklaşımı, ülkeden ülkeye farklılık gösteren kısa vadeli dinamik spesifikasyonlara izin verdiği sürece, uzun vadeli katsayıların aynı olmasının kısıtlanması sonucunda “Dynamic Ordinary Least Squares (DOLS)” ve “Full Modified Ordinary Least Square (FMOLS)” yöntemlerine bazı avantajlar sağlamaktadır. PMG tahmincisi kısıt olarak; uzun dönem parametrelerin paneli oluşturan ülkeler arasında aynı olmaları kısıtını getirmekte fakat sabitin, kısa dönem parametreleri ve hata varyanslarının ülkeler arasında farklılaşmasına olanak tanımakta, böylelikle Panel ARDL modelinde değişkenlerde hem uzun dönemde homojenite ile bağlantılı kalarak kısa dönemde heterojenite elde etmemizi sağlamaktadır (Güler ve Özyurt, 2011: 15).

#### **4.2.2. Birim Kök Testleri**

Panel veri analizi ve zaman serisi analizinde son zamanlarda meydana gelen gelişmeler ile çok sayıda kesit birimine ait (hane halkları, ülkeler, topluluklar, bölgeler vb.) değişkenlerin (nispeten uzun döneme sahip olan) birim kökü ve eş bütünleşmelerine odaklanılmıştır. Ekonometrik analiz yapılmadan önce analiz içerisinde yer alan zaman sürecinin durağanlığının test edilmesi gerekmektedir. Çünkü durağanlığın test edilemediği durumlarda  $R^2$ , t istatistik değeri ve F istatistikî değerleri yanıltıcı sonuçlar vermektedir. Bu yüzden serilerin öncelikle durağan olup olmadığının test edilmesi (sahte regresyon sorununa karşı) ve durağanlık düzeylerinin tespit edilmesinin ardından istatistikî analize başlanması gerekmektedir.

Birim kök ve eş bütünleşme testlerinin kesit birimler paneline uygulanmasının arkasındaki temel nedenlerden biri, istatistiksel güç elde etmek ve tek değişkenli muadillerinin zayıf gücünü artırmaktır (Matyas ve Sevestre, 1995:279). Birim kök testlerinden birinci nesil birim kök testi olarak adlandırılan ADF (Augmented Dickey ve Fuller (1979)) Birim Kök Testi, Panel Birim Kök Testi ile farklı sonuçlar elde etmektedir. ADF Birim Kök Testine göre sanayileşmiş ülkelerde reel efektif döviz kuru, çıktı ve enflasyon arasındaki ilişki incelendiğinde reel efektif döviz kuru endeksinin durağan olmadığı hipotezinin reddedilemeyeceği sonucuna ulaşmıştır.

Panel Birim Kök Testi bu durum tersi bir sonuç olarak, sanayileşmiş ülkelerde reel efektif döviz kurunun durağan olduğunu tespit etmiştir.

Durağan olmayan panel veri analizlerinde birim kök testleri yatay kesit bağımlılığının olmadığı varsayımı ve yatay kesit bağımlılığın olduğu varsayımı olmak üzere iki gruba ayrılmıştır.

#### 4.2.2.1. Yatay Kesit Bağımlılığının Olmadığı Varsayımı İle Birim Kök Testleri

Yatay kesit bağımlılığının olmadığı varsayımıyla oluşturulan birim kök testleri kendi içerisinde beş gruba ayrılmaktadır. Bunlar; Levin, Lin ve Chu Testi (LLC), Im, Pesaran and Shin Testi(IPS), Breitung's Testi, P-değeri Testinin Birleştirilmesi ve LM testidir.

##### 4.2.2.1.1. Levin, Lin and Chu Birim Kök Testi (LLC Testi)

Levin, Lin and Chu Testi (LLC) bireysel birim kök testlerinin, yüksek düzeyde değişkenlik gösteren sapmalara sahip alternatif hipotezlere karşı sınırlı güce sahip olduğunu belirtmektedir. LLC Testi, her bir yatay kesit bağımlılığının tespiti için yapılan bireysel birim kök testlerinden daha güçlü bir panel birim kök testidir.  $H_0$  hipotezi her bir zaman serisinin birim kök içermediğini ve aynı zamanda  $H_A$  birim kök içerdiğini ifade etmektedir. LLC'nin hipotezi şu şekildedir (Baltagi, 2005:240);

$$\Delta y_{it} = \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \varepsilon_{it} \quad m=1,2,3$$

$d_{mt}$ : Deterministik değişkenlerin vektörü

$\alpha_{mi}$ : Vektörün katsayıları model  $m=1,2,3$  için

Gecikme uzunluğu bilinmediğinden LLC Testi üç adımdan oluşan bir test önermektedir. Bunlar şu şekildedir (Baltagi,2005:240);

1. Adım;

$$\Delta y_{it} = \rho y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \theta_{iL} \Delta y_{it-L} + \alpha_{mi} d_{mt} + \varepsilon_{it} \quad m = 1,2,3$$

$$H_0 = P_1 = 0$$

$$H_A = P_i < 0$$

2. Adım;

$$\hat{\sigma}_{yi}^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \Delta y_{it}^2 + 2 \sum_{l=1}^{\bar{K}} w_{\bar{K}l} \left[ \frac{1}{T-1} \sum_{t=2+L}^T \Delta y_{it} \Delta y_{i,t-L} \right]$$

$$\hat{S}_N = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{s}_i$$

$$w_{\bar{K}l} = 1 - \left( \frac{l}{\bar{K} + 1} \right)$$

$$\hat{s}_i = \hat{\sigma}_{yi} / \hat{\sigma}_{\varepsilon i}$$

3. Adım;

$$\tilde{e}_{it} = \rho \tilde{v}_{i,t-1} + \tilde{\varepsilon}_{it}$$

$$\hat{\rho} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T \tilde{v}_{i,t-1} \tilde{e}_{it}}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T \tilde{v}_{i,t-1}^2}$$

$$\hat{\sigma}(\hat{\rho}) = \hat{\sigma}_{\tilde{\varepsilon}} \left/ \left[ \sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T \tilde{v}_{i,t-1}^2 \right]^{1/2} \right.$$

$$\hat{\sigma}_{\tilde{\varepsilon}}^2 = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T (\tilde{e}_{it} - \hat{\rho} \tilde{v}_{i,t-1})^2$$

$$t_{\rho}^* = \frac{t_{\rho} - N\hat{T}\hat{S}_N\hat{\sigma}_{\tilde{\varepsilon}}^{-2}\hat{\sigma}(\hat{\rho})\mu_{m\hat{T}}^*}{\sigma_{m\hat{T}}^*}$$

Birinci adımda; her bir yatay kesit bağımlılığı için ayrı ayrı gerçekleştirilmiş olan Augmented Dickey–Fuller(ADF) regresyon denklemi yer almıştır. Birinci adımda yer alan  $P_i$  gecikme uzunluğunu göstermekte ve kişisel olarak verilere bağlı

olarak değişiklik göstermektedir. T dönemde  $P_i$  için maksimum gecikme belirlenir fakat burada belirlenen gecikme uzunluğu gerektiğinden daha küçük alındığında  $\theta_{i,L}$ 'nin "t istatistiğine" başvurulur. Bunun sonucunda sıfır hipotezi ve alternatif hipotezleri kurulur ve yorumlanır. İkinci adımda; uzun dönemin standart hatasının (sapmasının) ve kısa dönem standart hataya (sapmaya) oranı için tahmin yapılır. Daha sonra ortalama standart hata terimi elde edilir. Sıfır hipotezi altında uzun döneme ait varyans tahmininin denklemi ikinci adımda elde edilir. Denkleminde yer alan K verilere bağlı olarak gecikmeyi kısıtlayabilir. Ayrıca ikinci adımda Barlett formülü kullanılmakta ve uzun döneme ait standart sapma her bir yatay kesit için ayrı ayrı hesaplandıktan sonra üçüncü adıma geçilir. Üçüncü adımda panel test istatistiği hesaplanır. Üçüncü adımda öncelikle havuzlanmış regresyon kullanılır. Bu adımda gecikme uzunluğu ortalama olarak belirlenmektedir. Tahmini varyans değeri ve t istatistik değeri ile formüle edilmekte ve yorumlanmaktadır.

#### **4.2.2.1.2. Im, Pesaran ve Shin Birim Kök Testi (IPS)**

IPS Testi (2003) panel birim kök testleri içerisinde birinci nesil birim kök testleri arasında yer almaktadır. IPS birim Kök Testi yatay kesit bağımlılığından bağımsız bir şekilde uygulanmaktadır. IPS Testinde amaç LLC Testinin hipotezindeki kısıtlamalardan kurtulmaktır. LLC Testi homojen katsayı olması gerektiği koşuluyla hareket etmekte ( $p$ 'nin  $i$ 'ler arasında homojen olması gerektiği) bu durum LLC Testinde kısıtlamaya sebep olmaktadır. IPS birim kök testi LLC birim kök testinden farklı olarak heterojen katsayının da olabileceği varsayımından hareketle ve bu varsayımın göz önüne alınarak birim kök testlerinin yapılması gerektiğini açıklamışlardır. IPS esnek bir birim kök testi ve kolay uygulanabilir özelliklerini taşımaktadır. IPS Testi uygulanırken veriler bireysel olarak (tek tek) alınarak birim kök testi uygulanılır daha sonra uygulanan birim kök testi sonucunda ortalama alınarak IPS Test istatistiği elde edilmiş olur (IPS, 2003: 53).

#### **4.2.2.1.3. Breitung's Birim Kök Testi**

Birinci nesil panel birim kök testleri arasında yer alan Breitung's Birim Kök Testi (2000) yatay kesit bağımlılığını (birimler arası korelasyonun olmadığı varsayılarak) göz ardı edilerek yapılan birim kök testi analizlerindedir. Breitung's Birim Kök Testi yapılırken panelin dengeli olma zorunluluğu yoktur dengesiz panelde de uygulanabilmektedir. İlk defa Breitung (2000) tarafından tespit edilmiş olan bireysel belirli zaman eğilimlerinin teste dahil edilmesinin testin (yerel) gücünü

önemli ölçüde azaltacağı savı Ploberger ile Phillips (2002) ve Moon vd. tarafından daha geliştirilmiştir. Bireysel belirleyici terimler için (mevsimsel kuklalar, doğrusal trendler gibi) alternatif hipotez heterojen alternatiflerine karşı daha kolay ayarlanabilmektedir (Baltagi, 2005: 290).

#### 4.3. VERİ SETİ

Modelde kullanılan değişkenler yüksek teknoloji ürün ihracatı (Milyon \$) UN COMTRADE sitesinden elde edilmiştir. Ayrıca Ar-Ge harcamaları (Milyon \$) ve reel efektif döviz kuru endeksine (2010=100) ait verilere Dünya Bankası'ndan ulaşılmıştır. Yüksek teknoloji ürün ihracatı HTEC, reel efektif döviz kuru endeksi REF, Ar-Ge harcamaları ise R&D ile gösterilmiştir. Dönem olarak ise; 1996-2018 dönemine ait veriler kullanılmıştır. G-20 ülkelerine ait veriler kullanılmak istenmiştir. Fakat Endonezya ve Suudi Arabistan'a ait reel efektif döviz kuru endeksi ve yüksek teknoloji ürün ihracatına ait verilerin yetersiz olması G-18 ülkelerine ait verilerin analizde kullanılmasına karar verilmiştir. Bu ülkeler; Arjantin, Kanada, Çin, Fransa, Almanya, İtalya, Japonya, Güney Kore, Avustralya, Güney Afrika, Brezilya, ABD, Hindistan, AB Komisyonu, İngiltere, Türkiye, Rusya, Meksika'dır. Bu ülkelerin seçilme nedeni ise Türkiye'nin ticari ilişkilerinin yoğun olarak gerçekleştirildiği ülkelerdir. Ayrıca literatürde konu ile ilgili G-20 ülkelere yönelik çalışmaların kısıtlı düzeyde olması bundan dolayı literatüre sağlayacağı katkıdan dolayı bu ülkeler seçilmiştir.

Değişkenler seçilirken ise bağımlı değişken olarak yüksek teknoloji ürün ihracatı alınmıştır. Bağımsız değişken olarak ele alınan Ar-Ge harcamaları ile reel efektif döviz kuru endeksi alınmıştır. Reel efektif döviz kuru endeksi; reel efektif döviz kurunun nominal efektif döviz kurunun bir fiyat deflatörü veya maliyet endeksine bölümüdür. Değişkenler Eviews 10 Programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analize başlamadan önce mevsimselliklerden arındırılması ve analiz sonucunun doğru olması için değişkenlerin logaritması alındıktan sonra analize dahil edilmişlerdir. Öncelik olarak serilerin durağanlığının tespiti için birim kök testi uygulanmıştır. Daha sonra değişimlerin düzeyde veya 1. mertebeden durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4.4. PANEL VERİ TEST SONUÇLARI

##### 4.4.1. Panel Birim Kök Test Sonuçları

**Tablo 9:** Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Birim Kök Testi Sonuçları (Sabitli ve Trendli)

Düzeyinde HTEC					1. Seviyede HTEC			
Method	İstatistik Değeri	p-Değeri	Kesit Sayısı	Gözlem Sayısı	İstatistik Değeri	p-değeri	Kesit Sayısı	Gözlem Sayısı
<b><math>H_0</math>: Birim kök (Birim kök vardır)</b>								
<b>LLC t*</b>	-0.99782	0.1592	18	388	-11.6021	0.0000	18	363
<b>Breitung t-stat</b>	1.57639	0.9425	18	370	-8.60779	0.0000	18	345
<b><math>H_0</math>: Birim kök (Birim kök vardır)</b>								
<b>IPS W-stat</b>	-0.58002	0.2810	18	388	-12.9106	0.0000	18	363
<b>ADF-Fisher Chi-Square</b>	52.1067	0.0402	18	388	195.873	0.0000	18	363
<b>PP – Fisher Chi-Square</b>	49.9493	0.0611	18	396	561.709	0.0000	18	378

Tablo 9’da yüksek teknolojik ürün ihracatının sabit terimli ve trendli model için yapılan analizinde düzeyde  $I(0)$  ve birinci farkı  $I(1)$  için yapılan birim kök testi sonucu yer almaktadır. Bu sonuçlara göre yüksek teknolojik ürün ihracatı düzeyde yalnızca ADF – Fisher Chi-Square testinde %5 anlamlılık derecesinde durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yüksek teknolojik ürün ihracatının birinci farkında  $I(1)$  durağanlığına bakıldığında ise beş testinde %5 anlamlılık düzeyinde durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 10:** Ar-Ge Harcamaları Birim Kök Testi Sonuçları (Sabitli ve Trendli)

Seviyesinde R&D					1. Düzeyde R&D			
Methot	İstatistik Değeri	p-Değeri	Kesit Sayısı	Gözlem Sayısı	İstatistik Değeri	p-değeri	Kesit Sayısı	Gözlem Sayısı
<b><math>H_0</math>: Birim kök (Birim kök vardır)</b>								
<b>LLC t*</b>	0.93500	0.8251	18	389	-21.8639	0.0000	18	372
<b>Breitung t-stat</b>	-0.36938	0.3559	18	371	-4.24653	0.0000	18	354
<b><math>H_0</math>: Birim kök (Birim kök vardır)</b>								
<b>IPS W-stat</b>	-5.69263	0.0000	18	389	-20.1249	0.0000	18	372
<b>ADF – Fisher Chi-Square</b>	110.487	0.0000	18	389	371.679	0.0000	18	372
<b>PP – Fisher Chi-Square</b>	101.507	0.0000	18	396	1639.63	0.0000	18	378

Ar-Ge harcamaları için yapılan durağanlık testi sonuçlarına Tablo 10’da baktığımızda  $I(0)$  ve  $I(1)$  için sonuçlar yer almaktadır. Ar-Ge harcamaları düzeyinde %5 anlamlılık seviyesinde LLC t ve Breitung t-stat testlerinde durağan olmadığı gözlemlenmiştir. Birinci farkında ise beş test içinde sabitli ve trendli model olarak durağan olduğu sonucu elde edilmiştir.



**Tablo 11:** Reel Efektif Döviz Kuru Endeksi Birim Kök Testi Sonuçları(Sabitli ve Trendli)

Seviyesinde REF					1. Düzeyde REF			
Method	İstatistik Değeri	p-Değeri	Kesit Sayısı	Gözlem Sayısı	İstatistik Değeri	p-Değeri	Kesit Sayısı	Gözlem Sayısı
<b><math>H_0</math>: Birim kök (Birim kök vardır)</b>								
LLC t*	-0.82419	0.2049	18	379	-11.0647	0.0000	18	368
Breitung t-stat	-2.17049	0.0150	18	361	-7.83429	0.0000	18	350
<b><math>H_0</math>: Birim kök (Birim kök vardır)</b>								
IPS W-stat	-1.90993	0.0281	18	379	-7.68717	0.0000	18	368
ADF – Fisher Chi-Square	53.6808	0.0293	18	379	117.279	0.0000	18	368
PP – Fisher Chi-Square	36.1658	0.4609	18	395	126.923	0.0000	18	377

Reel efektif döviz kuru endeksinin durağanlığının test edildiği birim kök test sonucu Tablo 11’de yer almaktadır. Reel efektif döviz kuru endeksinin LLC testi ve PP – Fisher Chi-Square testi için %5 anlamlılık düzeyinde  $I(0)$ ’da durağan olmadığı görülmektedir.  $I(1)$  seviyesinde ise tüm testler için %5 anlamlılık düzeyinde durağan olduğu sonucuna varılmıştır.

#### 4.4.2. Panel Eş Bütünleşme Test Sonuçları

Pedroni Eş Bütünleşme Testi değişkenlerin durağanlıklarının tespit edilmesinin ardından uygulamaktadır. Pedroni (1999) tarafından geliştirilen Cointegration (eş bütünleşme) testinde sıfır hipotezi eş bütünleşmenin olmadığını ifade etmektedir. Tablo 12’de Pedroni Eş bütünleşme Testinin sonuçları yer almaktadır. Pedroni testi uygulanırken Bartlett Kernel metodu kullanılmıştır. Schwarz Kriteri(SIC) dikkate alınarak, Newey-West metodu ile bant genişliği belirlenmiştir. Pedroni Eş bütünleşme Testine ilişkin sonuçlar Tablo 12’de gösterilmektedir. Tablo 14 yüksek teknolojili ürün ihracatı, reel efektif döviz kuru endeksi ve Ar-Ge harcamaları arasında uzun dönemli ilişkiyi göstermektedir. Tablo 12’ye göre %5 anlamlılık düzeyinde Panel rho-statistics değeri ve Group rho-

statistics değeri haricindeki tüm istatistiklerde istatistikî olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Burada  $H_0$  hipotezi çoğunlukla (7 istatistikten 5'i) reddedilmektedir. Yüksek teknoloji ürün ihracatı, Ar-Ge harcamaları ve reel efektif döviz kuru endeksi arasında eş bütünleşme ilişkisi vardır sonucuna ulaşılmıştır.

$H_0 : \delta = 0$  (değişkenler arasında eş bütünleşme yoktur.)

$H_A : \delta \neq 0$  (değişkenler arasında eş bütünleşme vardır.)

**Tablo 12:** Pedroni Eş Bütünleşme Testi

<b>Panel Eş Bütünleşme</b>	<b>İstatistik</b>	<b>Grup Ortalama Panel Eş Bütünleşme</b>	<b>İstatistik</b>
<b>Panel v-statistics</b>	3.621292 (0.0001)		
<b>Panel rho-statistics</b>	-1.002935 (0.1579)	<b>Group rho-statistics</b>	1.976225 (0.9759)
<b>Panel PP-statistics</b>	-4.815232 (0.0000)	<b>Group PP-statistics</b>	-1.693986 (0.0451)
<b>Panel ADF statistics</b>	-5.604407 (0.0000)	<b>Group ADF statistics</b>	-3.270763 (0.0005)

**Not:** p -değerleri parantez içerisinde gösterilmiştir.

#### 4.4.3. Panel ARDL Uzun ve Kısa Dönem Test Sonuçları

Tablo 13: Panel ARDL Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları (Trendli)

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	p-değeri
<b>Uzun Dönem Tahminleri</b>				
<b>RDLOG</b>	-0.044532	0.009517	-4.679.058	0.0000
<b>REFNDX</b>	1.638398	0.085242	1.922045	0.0000
<b>Kısa Dönem Tahminleri</b>				
<b>COINTEQ01</b>	-0.695329	0.196869	-3.531.934	0.0005
<b>D(LOGHGHT(-1))</b>	-0.012251	0.221422	-0.055329	0.9559
<b>D(LOGHGHT(-2))</b>	0.039031	0.181383	0.215187	0.8299
<b>D(LOGHGHT(-3))</b>	0.091639	0.100687	0.910137	0.3641
<b>D(RDLOG)</b>	0.190087	0.143831	1.321595	0.1882
<b>D(RDLOG(-1))</b>	0.169776	0.096986	1.750525	0.082
<b>D(RDLOG(-2))</b>	0.151744	0.067039	2.263531	0.025
<b>D(RDLOG(-3))</b>	0.025855	0.073224	0.35309	0.7245
<b>D(REFNDX)</b>	-0.698133	1.128.760	0.618495	0.5371
<b>D(REFNDX(-1))</b>	-0.310001	0.380499	-0.814721	0.4165
<b>D(REFNDX(-2))</b>	0.128811	0.495354	0.260038	0.7952
<b>D(REFNDX(-3))</b>	0.371323	0.462283	0.803236	0.423
<b>C</b>	5.476.845	1.439.679	3.804212	0.0002
<b>@TREND</b>	0.012103	0.0072	1.680824	0.0948
<b>Meandependent var</b>	0.02294	<b>S.D. dependent var</b>	0.105832	
<b>S.E. of regression</b>	0.061325	<b>Akaikeinfocriterion</b>	-2.458038	
<b>Sumsquaredresid</b>	0.59797	<b>Schwarzcriterion</b>	0.01643	
<b>Loglikelihood</b>	7.615849	<b>Hannan-Quinnriter</b>	-1.479358	

Tablo 13'te Trendli ARDL Modeli için 18 ülkenin yer aldığı Panel ARDL Testinin sonuçları yer almıştır. Tablo 13'te göre uzun dönemde Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artış yüksek teknoloji ürün ihracatını %0.04 azaltmaktadır. Ayrıca diğer bir değişken olan reel efektif döviz kuru endeksindeki %1'lik artış yüksek teknoloji ürün ihracatını %1.63 artırmaktadır. Trendli ARDL Modelinde uzun dönemde değişkenlerin katsayıları istatistiki olarak anlamlı olmasına rağmen Ar-Ge harcamaları yüksek teknoloji ürün ihracatını negatif yönde etkilerken, reel efektif döviz kurunun yüksek teknoloji ürün ihracatı ile pozitif yönlü ilişkisi bulunmuştur. Tablo 13'te yer alan PMG sonuçlarına göre hata düzeltme parametresinin (-0.695) anlamlı ve negatif olduğu elde edilen sonuçlar arasındadır. Ayrıca hata düzeltme parametresi kısa dönemde meydana gelen sapmaların (dengesizliklerin) yaklaşık %69'unun bir sonraki dönemde düzeltilmesi ve uzun dönem denge durumuna yaklaşacağını (dengeye gelme hızını) ifade etmektedir.

Trendli modelden elde edilen sonuçlara göre Ar-Ge harcamaları için elde edilen katsayının uzun dönem ve kısa dönem sonuçlarına göre; uzun dönemde (-0.04) negatif işarete sahipken, kısa dönemde pozitif ve anlamlı ilişkiye sahiptir. Trendli PMG Modelinin sonuçlarına göre kısa dönemde Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik bir artış yüksek teknoloji ürün ihracatını %0.19 artırmaktadır. Trendli modelden elde edilen sonuçlara göre Reel efektif döviz kuru endeksinin uzun dönemde pozitif ve anlamlı ilişki söz konusuysen, kısa dönemde negatif ve anlamlı ilişki mevcuttur. Kısa dönemde reel efektif döviz kuru endeksinde meydana gelen %1'lik artış yüksek teknoloji ürün ihracatını %0.69 azaltmaktadır.

**Tablo 14:** Panel ARDL Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları (Trendsiz)

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği	p-değeri
<b>Uzun Dönem Tahminleri</b>				
<b>RDLOG</b>	0.221809	0.036572	6.065.063	0.0000
<b>REFNDX</b>	2.001110	0.064512	3.101.897	0.0000
<b>Kısa Dönem Tahminleri</b>				
<b>COINTEQ01</b>	-0.244582	0.085338	-2.866.045	0.0046
<b>D(LOGHGHT(-1))</b>	-0.209958	0.124328	-1.688.744	0.0929
<b>D(LOGHGHT(-2))</b>	-0.077167	0.095939	-0.804334	0.4222
<b>D(RDLOG)</b>	-0.051054	0.120943	-0.422133	0.6734
<b>D(RDLOG(-1))</b>	0.029719	0.042573	0.698063	0.486
<b>D(RDLOG(-2))</b>	0.047887	0.031034	1.543.037	0.1244
<b>D(RDLOG(-3))</b>	0.009817	0.027962	0.351069	0.7259
<b>D(REFNDX)</b>	0.346041	0.764751	0.452489	0.6514
<b>D(REFNDX(-1))</b>	-0.161964	0.30029	-0.539359	0.5903
<b>D(REFNDX(-2))</b>	0.50067	0.310674	1.611.563	0.1087
<b>D(REFNDX(-3))</b>	0.120785	0.32653	0.369905	0.7119
<b>C</b>	0.832524	0.24654	3.376.829	0.0009
<b>Meandependent var</b>	0.02294	<b>S.D. dependent var</b>	0.105832	
<b>S.E. of regression</b>	0.067128	<b>Akaikeinfocriterion</b>	-2.256244	
<b>Sumsquaredresid</b>	0.878705	<b>Schwarzcriterion</b>	-0.13249	
<b>Loglikelihood</b>	6.839144	<b>Hannan-Quinnercriter.</b>	-1.416274	

Tablo 14'te Trendsiz Panel ARDL (elastikiyet tahmini) sonuçları gösterilmektedir. Tablo 14'teki uzun dönem sonuçlarına göre; Ar-Ge harcamalarındaki %1 artınca yüksek teknoloji ürün ihracatı %0.22 artmaktadır. Reel efektif döviz kuru endeksi %1 artınca yüksek teknoloji ürün ihracatı %2 artmaktadır. Reel efektif döviz kuru endeksi ve Ar-Ge harcamalarının uzun dönemde katsayılarının pozitif ve anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Serilerin kısa dönem içerisinde durağan olmamalarından kaynaklanan sapmaların bir sonraki dönem

içerisinde %24'ünün düzelmesi ve bu şekilde uzun dönem denge durumuna yaklaşacağını ifade etmektedir. Kısa dönemde ise Ar-Ge harcamalarındaki %1'lik artış yüksek teknoloji ürün ihracatını %0.5 azaltmaktadır. Reel efektif döviz kuru endeksindeki %1'lik artış kısa dönemde yüksek teknoloji ürün ihracatını %0.34 artırmaktadır.

## SONUÇ

Gelişmekte olan ülkeler gelişmiş ülkeler ile aynı ekonomik yapıya sahip olmak için çeşitli uygulamalarda bulunmaktadır. Bu uygulamalardan biri olarak yüksek teknoloji ürün üretimi ve yüksek teknoloji ürün ihracatı yer almaktadır. Gelişmekte olan ülkeler yüksek teknoloji ürün ihracatında küresel ekonomide iyi bir konuma gelerek gelişmiş ülkelerle dünya ticaretinde rekabet edebilecek güce ulaşmayı amaçlamışlardır. Bu amaçları doğrultusunda ekonomik yapıları için en uygun ve kilit sektörlerin tespit edilmesi Ar-Ge faaliyetlerinin bu alanlarda yoğunluk gösterilmesi amaçlanmıştır. Dünya ekonomisinde ülkelerin söz sahibi olmasının yolu yüksek teknolojiye sahip olmasından geçmektedir.

Yüksek teknolojiye sahip olan ülkelerin aynı zamanda daha nitelikli beşeri sermayeye sahip ve daha fazla Ar-Ge faaliyetlerinde bulunan ülkeler olması tesadüf değildir. Ar-Ge faaliyetlerinin yüksek düzeylerde olması, daha nitelikli beşeri sermayenin olması yüksek teknoloji ürün üretiminde ülkeleri birkaç adım öne taşımaktadır. Ülkelerde kamu tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinden ziyade özel sektör tarafından gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin etkinliğinin daha fazla olduğu literatürde en fazla elde edilen sonuçlar arasındadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge faaliyetlerinin yalnızca kamu tarafından yapılması veya özel sektör Ar-Ge faaliyetlerinin payının az olması Ar-Ge harcamalarının gerekli olan orandan daha düşük düzeyde olmasına neden olmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler tarafından yapılan Ar-Ge ve teknoloji geliştirme faaliyetlerinin üniversite-sanayi işbirliğiyle gerçekleştirilebildiği sürece başarılı sonuçlar alınacaktır. Çünkü teorik olarak yetiştirilmiş bir beşeri sermayenin pratik üzerinde herhangi bir faaliyette bulunamaması Ar-Ge faaliyetlerinde gereken gelişimin sağlanamaması sorununa yol açacaktır. Bu yüzden tıpkı ABD’de yer alan Silikon Vadisi’ne benzer teknoloji üstlerinin oluşturulması veya TEKNOPARK’ların sayısının artırılması teknolojik gelişimi hızlandıracaktır.

Çalışmada 1996-2018 dönemine ait Ar-Ge harcamaları, yüksek teknoloji ürün ihracatı ve reel efektif döviz kuru endeksi yıllık veriler kullanılarak Panel ARDL Analizi ve Pedroni Eş Bütünleşme Testi uygulanmıştır. Ülke olarak G-20 ülkeleri ele alınmıştır. G-20 ülkeleri için yapılan Panel ARDL Analizinde öncelikle analizde yer alan zaman serisinin sabit olup olmadığını (durağanlığının test edilmesi)

incelemek için birim kök testi yapılmıştır. Serilerin I(1) mertebeden durağan olduğu sonucuna ulaşıldıktan sonra Pedroni Eş Bütünleşme Testi uygulanmıştır. Pedroni Eş Bütünleşme Testi sonucuna göre; Ho hipotezi reddedilerek yüksek teknoloji ürün ihracatı, Ar-Ge harcamaları ve reel efektif döviz kuru endeksi arasında eş bütünleşme ilişkisi var olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Trendli Panel ARDL analizi sonuçlarına göre; uzun dönemde Ar-Ge harcamaları negatif ve anlamlı etkiye sahipken, reel efektif döviz kuru endeksi; pozitif ve anlamlı ilişkiye sahiptir. Trendsiz Panel ARDL Analizi sonuçlarına göre; uzun dönemde Ar-Ge harcamalarında meydana gelen %1'lik bir artışın olması halinde yüksek teknoloji ürün ihracatı %0.22 artmaktadır. Reel efektif döviz kuru endeksinde meydana gelen %1'lik bir artış yüksek teknoloji ürün ihracatını %2 artırmaktadır.

Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu G-20 ülkelerinin Trendsiz Model için SIC kriteri ve katsayıların anlamlılık düzeyi ele alınınca Ar-Ge harcamalarına yapmış oldukları yatırımların ülkenin yüksek teknoloji ürün ihracatında olumlu etkiye neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. G-20 ülkelerinin Ar-Ge faaliyetlerine gereken önemi verip ekonomik büyümelerini destekleyecek, dış ticaret yapısını iyileştirecek ve ülkelerine yüksek katma değer getirisi sağlayacak yüksek teknoloji ürün ihracatını gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Ar-Ge harcamalarının etkisini kısa dönemde net bir şekilde gösterememiş olması bu alana yapılan yatırımların azaltılmaması gerekmektedir. Ülkelerin küresel piyasada hem ekonomik hem de siyasi bir söz hakkına sahip olmasının yolunun kendi teknolojilerini üretip pazarlayabilen, sahip oldukları nitelikli beşeri sermaye ve inovatif bir yapıya sahip olmaktan geçtiği unutulmamalıdır. Tıpkı iktisat teorileri arasında yer alan Lucas, Romer ve Grossman Helpman'ın da belirttiği gibi Ar-Ge faaliyetlerinin başlangıçta maliyetli olması bu alana yapılacak yatırımların azaltılmaması gerektiği, Ar-Ge faaliyetlerine yapılan yatırımların teknolojik ilerlemede itici bir güç olduğu unutulmamalıdır.



## KAYNAKÇA

Abbas, A., Sheikh, M.R. and Abbasi, M.N. (2015). “ Firm Size, Exchange Rate And Exports Performance: A Firm Level Study Of Pakistani Manufacturing Sector”, *Pakistan Journal Of Commerce And Social Sciences (PJCSS)*, C: 9, No: 2, ss. 503-523.

Acemoğlu, D. ve Robinson, J.A. (2018). “*Ulusların Düşüşü*”, Doğan Kitap, İstanbul.

Aksu, H., vd. (2018). “Çin Ekonomisinde Büyümenin Sürdürülebilirliği: Yüksek Teknolojik Mal İhracatının Belirleyicileri”, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, C: 19, S: 2, ss. 214-225.

Altıntaş, H. ve Mercan, M. (2015). “Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Oecd Ülkeleri Üzerine Yatay Kesit Bağımlılığı Altında Panel Eşbütünleşme Analizi”, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, C: 70, No: 2, ss. 345–376.

Arasan, İ., “1990-2000 Yılları Arasında Türkiye-İsrail İlişkilerinin Gelişimi”, <https://www.academia.edu>, 15 Aralık 2019, ss. 1-9.

Aslan, H.K. ve Aslan, M. (2018). “Orta Gelir Tuzağından Kurtulmak İçin Alternatif Stratejiler: Türkiye Yükseköğretim Sisteminde Reform”, *Journal of Higher Education and Science*, C: 8, No: 1, ss.1-21.

Atkinson, R.D. ve Foote, C. (2019). “Is China Catching Up To The United States In Innovation?”, *Information Technology & Innovation Foundation*, ss. 1-57.

Ayaydın, H. ve vd. (2018). “Araştırma Geliştirme ve İnovasyon Yatırımlarının Finansal Gelişme Üzerine Etkisi: BRICS-TM Ülkeleri Örneği”, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, Nisan, Özel Sayı, ss.442-461.

Baltagi, B.H. (2005). “Econometric Analysis Of Panel Data”, John Wiley ve Sons Ltd., 3. Baskı, İngitere.

Barışık, S. ve Demircioğlu, E. (2006). “Türkiye’de Döviz Kuru Rejimi, Konvertibilete, İhracat-İthalat İlişkisi (1980-2001)”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, C: 2, No: 3, ss. 71-84.

Barkhordari, S., Fattahi, M. and Azimi, N.A. (2019). “The Impact of Knowledge-Based Economy on Growth Performance: Evidence from MENA Countries”, *Journal Of The Knowledge Economy*, C: 10, No: 3, ss. 1168-1182.

Bayraktutan, Y. ve Bıdırdı, H. (2015). “Teknoloji Politikaları: Temel Göstergeler ve İhracata Yansımaları (Seçilmiş Ülke Örnekleri)”, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, No: 30, ss. 1-30.

Beyhan, B. (2001). “Kuramlar ve Dünya Tecrübesi Bağlamında Türkiye’nin Yüksek Teknoloji Bölgecikleri Oluşturma Çabası”, *ODTÜ Gelişme Dergisi*, C: 28, No: 1-2, ss.15-82.

Biçen, Ö.F. (2019). “Ar-Ge ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı İlişkisi: Düşük ve Orta Gelir Düzeyinde Yer Alan Ülkelere Yönelik Bir İnceleme”, *Verimlilik Dergisi*, N: 3, ss. 181-200.

Boyacı, M. (2002). “Araştırma-Yayım-Çiftçi İlişkilerinin Kurumsallaşması: İsrail Bölgesel Araştırma-Geliştirme Merkezleri Örneği”, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, C: 39, No: 3, ss. 80-87.

Bozma, G. (2015). “İhracat, Ekonomik Büyüme ve Patent Başvuruları Arasındaki İlişkiler: Türkiye Örneği”, T.C. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Breheny, M.J ve Mcquaid, R. (2018). “The Development of the United Kingdom's Major Centre of High Technology Industry”, *Routledge Library Editions: The Economics And Business Of Technology*, C: 9, ss. 297-355.

Bulut, R. (2019). “Japonya ve Ekonomisi”, *Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi*, C: 7, No: 78, ss.19-25.

Bulut, Ş. (2018). “Dış Ticaret Avantajı Sağlamada Ar-Ge Harcamalarının ve Döviz Kurlarının Etkisi: OECD Ülkelerinde Panel Eşbütünleşme Analizi”, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, No: 6, ss. 281-288.

Capello, R. ve Lenzi, C. (2016). “Relevance And Utility Of European Union Research, Technological Development And İnnovation Policies For A Smart Growth” *Environment and Planning C: Government and Policy*, C: 34, ss. 52-72.

- Chung, S. (2011). “Innovation, Competitiveness, And Growth: Korean Experiences”, Annual World Bank Conference on Development Economics 2010, Global,
- Coad, A. and Vezzani, A. (2019). “Three Cheers For Industry: Is Manufacturing Linked To R&D, Exports, And Productivity Growth?”, *Structural Change And Economic Dynamics*, C: 50, ss. 14-25.
- Çalışır, M. ve Gülmez, A. ( 2010). “Teknoloji Politikaları Çerçevesinde Ekonomik Gelişim: Türkiye–Güney Kore Karşılaştırması”, *Akademik İncelemeler Dergisi*, C: 5, No: 1, ss. 23-55.
- Çelebi Boz, F., Bayramoğlu, T. ve Gültekin, Ö.F. (2019). “BRICS ve MIST Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları İle Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Arasındaki İlişki Üzerine Bir Araştırma”, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, C: 8, No: 2, ss. 1111- 1124.
- Çelik, M. (2016). “Patent Başvurularının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatına Etkisi: Türkiye Örneği”, T.C. Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Çetin, M. ve Işık, H. (2014). “Türkiye ve Avrupa Birliği Ekonomilerinde Yenilikler ve Ar-Ge'nin Teşviki: Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme”, *Maliye Dergisi*, No: 166, ss. 75-94.
- Çiftçi, C. ve Aykaç, G. (2011). “İçsel Büyüme Modelleri ve Küreselleşme Sürecinde Gelişmekte Olan Ülkelerin Konumları”, *Sosyoekonomi*, No: 1, ss. 159-180.
- Değer, M.K. ve Doğanay, M.A. (2016). “Yükselen Piyasa Ekonomilerinde İhracat ve Ekonomik Büyüme İlişkileri: Panel Veri Analizleri (1996- 2014)”, *Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, Temmuz 2016, C: 12, No: 2, ss. 52-71.
- Demirli, Y. (2014). “Türkiye’de Teknoparklara Yönelik Teşvikler ve Teknoparkların Bilim ve Teknoloji Kapasitesinin Gelişimine Katkısı”, *Maliye Dergisi*, No: 166, Ocak-Haziran 2014, ss. 95-114.
- Derya, H. ( 2015). “Almanya ve Japonya’nın Sanayileşme Sürecinde Korumacı Politikaların Önemi”, *Akademik Bakış Dergisi*, No: 48, ss. 97-117.

Doğaner Gnel, F. (2016). ‘‘Kalkınma Ekonomisi’’, Efil Yayınevi, 3. Basım, Ankara.

Dolanay, S.S. (2009). ‘‘Schumpeter Sisteminde Yenilikler, Ekonomik Gelişme ve Devresel Hareketler ’’, *International Journal of Economic and Administrative Studies*, Yıl: 1 C: 1 No:2, ss. 171-188.

Dolgun, H. (2006). ‘‘Shumpeter’e Göre Ekonomik Gelişmede Girişimcinin Dinamik Rolü’’, Kitap Analizi, ss. 173-176.

DPT, (evrimii) <http://www.sbb.gov.tr/kalkinma-planlari/>, 22 Nisan 2020.

Eğilmez, M. (2018). ‘‘Orta Gelir Tuzağından ıkabilmek İçin Güney Kore’nin Yolulenmeli’’,(evrimii)<https://www.gazeteduvar.com.tr/ekonomi/2018/05/20/mahfi-egilmez-orta-gelir-tuzagindan-cikabilmek-icin-guney-korenin-yolu-izlenmeli/>, 22 Aralık 2019.

Erdoğan, S. ve Canbay, Ő. (2016). ‘‘İktisadi Büyüme ve Araştırma & Geliştirme (Ar-Ge) Harcamaları İlişkisi zerine Teorik Bir İnceleme’’,*Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C: 4, No: 2, ss. 30- 46.

EUROSTAT, (evrimii) <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-statistics-in-focus/-/KS-SF-08-007>, 7 Ekim 2019.

Ger, İ. (2013). ‘‘Teknolojik İlerlemenin Belirleyicileri: NIC lkeleri İçin Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizleri’’, *Maliye Yazıları*, Yıl: 27, No: 100, ss.113-138.

Ger, İ. (2014). ‘‘Vergi Teşviklerinin Ar-Ge ve İnovasyona Etkisi: Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi’’, *Maliye Dergisi*, No: 167, Temmuz-Aralık, ss.163-185.

Grossman, G.M. ve Helpman, E. (2015). ‘‘Yeni Büyüme Teorisi: Ticaret, İnovasyon ve Büyüme’’, *Journal of Economics Library*, C: 2, No: 1, ss. 32-39.

Gl, E. ve Ekinci, A. (2006). ‘‘Türkiye’de Reel Döviz Kuru İle İhracat ve İthalat Arasındaki Nedensellik İlişkisi: 1990 – 2006’’, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,No: 16, ss. 165- 190.

- Güler, A. ve Özyurt, H.(2011). “Merkez Bankası Bağımsızlığı ve Reel Ekonomik Performans: Panel ARDL Analizi”, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, C: 3, No:2, ss.11-21.
- Gültekin Punsmann, B. (2011). “Türkiye-İsrail: Ekonomi ve Siyasetin Ayrışmasına Doğru”, Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı, Ağustos, ss.1-4.
- Güneş, S. ve Akın, T. (2019). “Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı: Lider Ülkeler ve Türkiye Analizi”, *Sosyoekonomi*, C: 27, No: 40, ss.11-29.
- Hancıoğlu Y. ve Atay, Ö. (2018). “Türkiye, Güney Kore ve İsrail’in Ulusal İnovasyon Sistemlerinin Analizi ve Kıyaslanması”, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C: 36, No: 2, ss. 21-49.
- Heijdra, B.J. and Ploeg, F.V. (2002). “ The Foundations Of Modern Macroeconomics”, Oxford University Press.
- Helhel, Y. (2016). “E7 Ülkelerinde Finansal Gelişmenin Ar-Ge Faaliyetleri Üzerindeki Etkisi”, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, C:8, No: 1, ss. 500-517.
- Hepaktan, E., Çınar, S. ve Dündar, Ö. (2011). “Türkiye’de Uygulanan Döviz Kuru Sistemlerinin Dış Ticaret İle İlişkisi”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, C: 3, No: 5, ss. 62-82.
- Hong, J., vd., “Do Government Grants Promote Innovation Efficiency In China's High-Tech Industries?”, (2016), (Çevrimiçi) Technovation, <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2016.06.001i>, 10 Eylül 2019.
- IM, K.S. ve M.Hashem, P. ve Yongcheol, S. (2003). “Testing For Unit Roots In Heterogeneous Panels”, *Journal Of Econometrics*, C: 115, No: 1, ss. 53- 74.
- Işık, N. ve Kılınç, E.F. (2016). “İnovasyon-Temelli Ekonomi: Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir Uygulama”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C: 16, No: 1, ss.13-28.
- İnal, V.(2013). “Büyüme Teorisinin Gelişimi ve Türkiye’nin Büyüme Sorunları”, Efil Yayınevi, 1. Basım, Ankara.

Kahriman, H. (2010). “Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye’de Araştırma-Geliştirme Faaliyetlerine Yönelik Mali Teşviklerin Karşılaştırmalı Analizi”, T.C. Celal Bayar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Maliye Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Karaçor, Z. ve Gerçekler, M. (2012). “Reel Döviz Kuru ve Dış Ticaret İlişkisi: Türkiye Örneği (2003 - 2010)”, *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, C: 12, No: 23, ss. 289- 312.

Kaya, M. (2019). “ABD – Çin Ticaret Savaşları ve Türkiye”, *Türkiye Mesleki ve Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl: 1, No: 2, ss.18-30.

Kaynak, S. (2011). “Avrupa Birliği Yolunda Bilim ve Teknoloji Bağlamında Türkiye’nin AB-27 Ülkeleri Karşısındaki Mevcut Durumu”, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, C: 6, No: 2, ss. 151-160.

Kohn, D., Leibovici, F. and, Szkup, M. (2019). “Financial Frictions and Export Dynamics in Large Devaluations”, *Journal of International Economics*, C: 122, ss. 1-13.

Köse, Z. ve şentürk, M. (2017). “Ar-Ge - Patent Harcamaları ve Teknolojik İlerlemenin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Ampirik Bir Uygulama”, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, C: 9, No: 17, ss. 215- 221.

Kuzören, B. (2019). “Kurumlar ve Beşeri Sermayenin Ekonomik Büyüme Etkisi: Türkiye İçin Ampirik Analiz”, T.C.Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Lingqiu, W. (2019). “The Influence Of High-Tech Product Complexity On The Technological Innovation Of High-Tech Industry”, *Advances in Economics, Business and Management Research*, No: 76, ss. 225-229.

Márquez Velázquez, A.M. (2015). “The Growth Impacts Of The Real Exchange Rate And Technology: Are They Uniform Among Development Levels?”, Doctoral Thesis At The School For Business & Economics, Freie Universität.

Matyas, L. ve Sevestre, P. (der.), *The Econometrics Of Panel Data Fundamentals and Recent Developments in Theory And Practice*, Springer Netherlands, 1995, 3. Baskı.

Mayda, S. (2019). “İnovasyon, Yüksek Teknoloji ve Bilgi Tabanlı Ekonomi İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Finlandiya Örneğinde Türkiye Üzerine Bir Çalışma”, T.C. Bartın Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Meo, S.A. and Usmani, A.M. (2014). “Impact Of R&D Expenditures On Research Publications, Patents And High-Tech Exports Among European Countries”, *European Review For Medical And Pharmacological Sciences*, No: 18, ss. 1-9.

Nekrep, A. (2018). “Productivity and Economic Growth in the European Union: Impact Of Investment in Research And Development”, *Naše Gospodarstvo Our Economy*, C: 64, No: 1, ss.18-27.

OECD, (2014), (Çevrimiçi) <https://www.oecd.org/>, 13 Mart 2020.

Oğuz, S. (2018). “Araştırma Geliştirme Harcamalarının Yüksek Teknolojili Ürün İhracatına Etkisi: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Panel Veri Analizi”, T.C. Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Öge Güney, P. ve Akbay, O.S. (2008). “Avrupa Birliği’nin Sanayi Politikası ve Türk Sanayisine Etkileri”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, C: 4, No: 7, ss. 147-162.

Öz, S. ve Yıldırım, M. (2011). “Çin Halk Cumhuriyeti Ödemeler Bilançosunun Analizi”, C: 3, No: 2, ss. 203-212.

Özalp, M. (2008). “Exports, R&D And Productivity Growth In Turkish Manufacturing Sector”, T.C. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Özcan, S. (2019). “Türkiye’nin Orta Gelir Tuzağından Çıkış Kapsamında Güney Kore’nin İmalat Sanayii Stratejilerinin Değerlendirilmesi”, Ekonomik Modelleme ve Konjonktür Değerlendirme Genel Müdürlüğü, Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, (Uzmanlık Tezi).

Özçelik, Ö., Aslan, V. ve Özbek, R.İ. (2018). “Ar-Ge Harcamalarıyla Yüksek Teknoloji İhracatı Arasındaki İlişki: Seçili 10 OECD Ülkesi İçin Panel Veri Analizi”, *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C: 20, No: 3, ss. 57-66.

Özen, K. (2017). “İmalat Sanayisi’nde Ar-Ge Harcamalarının Ücrete Etkisi: Türk İmalat Sanayi Örneği”, T.C. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Pellegrino, G., Piva, M. and Vivarelli, M. (2018). “Beyond R&D: The Role Of Embodied Technological Change In Affecting Employment”, *Laboratory Of Economics And Management*, LEM Working Paper Series, ss. 1-22.

Pınar, Ö. ve Uzunoğlu, H. (2009). “Avrupa Birliği’nin Ar-Ge Politikaları ve Türkiye’nin Uyumu”, Ar- Ge Bülteni, 2009 Mayıs, ss. 1-8.

Polat, A.M. (2018). “Ar-Ge ve İnovasyonun Ülkelerin İhracat Performansına Etkileri: Gelişmekte Olan Asya Ülkeleri İçin Yeni Nesil Bir Panel Veri Analizi”, *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, C: 17, No: 3, ss. 997- 1015.

Saatcioğlu, C. ve Karaca, O. (2004). “Döviz Kuru Belirsizliğinin İhracata Etkisi: Türkiye Örneği”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, C: 5, No: 2, ss.183-195.

Sağlam, Y.,Egeli, H.A. ve Egeli, P. (2017). “Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Veri Analizi”, *Sosyoekonomi*, C: 25, No: 31, ss. 149-165.

Sandu, S. ve Ciocanel, B. (2014). “Impact Of R&D And Innovation On High - Tech Export”, *Procedia Economics and Finance*, No: 15, ss. 80-90.

Sarıdoğan, H.Ö. (2019). “Türkiye ve AB Ülkelerinde Ar-Ge Harcamaları İle Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı İlişkisi”,*BAİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, C: 19, No: 2/Yaz, ss. 299-312.

Satroviç, E. (2018). “Economic Output and High-Technology Export: Panel Causality Analysis”, *International Journal Of Economic Studies*, C: 4, No: 3, ss. 55-63.

Savaş, V.F. (1997). “İktisatın Tarihi”, Liberal Düşünce Topluluğu Yayınları, Ankara.

Schumpeter, J.A. (1974). “ Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi”, Varlık Yayınevi, Baskı: 3, Çeviren: Tunay Akoğlu, İstanbul.



Seyidoğlu, H. (2003). ‘‘Uluslararası İktisat Teori ve Politika Uygulama’’, Geliştirilmiş 16. Baskı, Güzem Can Yayınları, İstanbul.

Snowdon, B.,Vane, H.R. (2017). ‘‘Modern Makroekonomi Temelleri, Gelişimi ve Bugünü’’, Efil Yayınevi, Tıpkı Basım, Ankara.

Solow, R.M. (1957). ‘‘Technical Change and the Aggregate Production Function’’,*The Review of Economics and Statistics*, C: 39, No: 3, ss. 312-320.

Sungur, O., Aydın, H.İ. ve Eren, M.V. (2016). ‘‘Türkiye’de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi’’, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C: 21, No: 1, ss.173-192.

Şahin, M. (2018). ‘‘Panel ARDL Analizi İle Türkiye’de Borsada İşlem Gören Bankaların Hisse Senedi Getirilerini Etkileyen Bankacılık Risk Unsurları’’ Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Ana Bilim Dalı, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Şahinli, M.A. ve Kılınç, E. (2013). ‘‘İnovasyon ve İnovasyon Göstergeleri: AB Ülkeleri ve Türkiye Karşılaştırması’’, *SÜ İİBFSosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Yıl: 13, No: 25, ss. 129-355.

Şanlı, U. (2009). ‘‘Türk ve İsrail Bankacılık Sistemlerinin Karşılaştırılması (2002–2007)’’, T.C. Marmara Üniversitesi Ortadoğu Araştırmaları Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Şeker, A. (2019). ‘‘Teknolojik Gelişme ve Yüksek Teknoloji İhracatının Ekonomik Karmaşıklık Endeksi Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği’’,*Yönetim ve Ekonomi*, C: 26, No: 2, ss. 377-395.

Tanrıverdi, H. (2018). ‘‘Ar-Ge Harcamaları ve Devlet Desteklerinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkilerinin Analizi: Türkiye-İsveç Örneği’’, T.C. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,,Doktora Tezi, Nevşehir.

Temel, Ü.C. (2016). ‘‘Ekonomik Büyüme ve Dış Ticaret İlişkisi’’,*Paradigma*, C: 1, No: 1, ss. 1-14.

TEPAV (2013). “AB - ABD Transatlantik Ticaret ve Yatırım Ortaklığı (TTIP) ve Türkiye”, Haziran 2013, ss. 1-17.

TUBİTAK (2005). “Oslo Kılavuzu: Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlaması İçin İlkeler”, OECD ve AB İstatistik Ofisi, 3. Baskı, ss. 95-97.

TUBİTAK, (2011). “Temel Ar-Ge ve Yenilik Kavramları”, *Ar-Ge, Yenilik ve Teknoloji Politikaları Forumu (AYTEP)*, ss. 1-57.

Türker, M.T. (2009). “İçsel Büyüme Teorilerinde İçsel Büyümenin Kaynağı ve Uluslararası Ticaret Olgusuyla İlişkisi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, No: 25, ss. 87-94.

Uçak, S., Kuvat, Ö. ve AYTEKİN, A.G. (2018). “Türkiye’de Ar- Ge Harcamaları–Büyüme İlişkisi: ARDL Yöntemi”, *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C: 16, No:2, ss. 129-160.

Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği Ar-Ge Şubesi (UİB). (2018). “Amerika Birleşik Devletleri Ülke Raporu”

Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği Ar-Ge Şubesi (UİB). (2019). “İsrail Ülke Raporu Meyve ve Sebze Mamulleri Sektörü Açısından”, ss. 1-10.

UN Comtrade, (Çevrimiçi) <https://comtrade.un.org/data/>, 29 Nisan 2020.

Usman, M. (2019). “Relationship Between R&D Investment And High-Tech Exports: Empirical Study From Pakistan”, *RISUS - Journal On Innovation And Sustainability*, C: 10, No: 1, ss. 110-123.

Ünlü, F. ve Yıldız, R. (2019). “Türkiye’de Dış Ticaretin Teknolojik Yapısının Fasil Bazlı Yoğunlaşma Analizleri İle Belirlenmesi”, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl: 9, No: 17, ss.7-26.

Ünsal, E.M. (2011). “Makro İktisat”, İmaj Yayınevi, 9. Baskı (Genişletilmiş), Ankara.

Vergil, H. ve Erdoğan, S. (2009). “Döviz Kuru-Ticaret Dengesi İlişkisi: Türkiye Örneği”, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, C: 5, No: 9, ss. 35–57.

WorldBank,(Çevrimiçi)<https://data.worldbank.org/indicator/TX.VAL.TECH.MF.ZS?locations=US>,17 Aralık 2019

Yalçınkaya, M.H. ve vd. (2014). “Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Ekseninde Rekabet Gücünün Analizi: Türk-Çin Dış Ticareti Üzerine Bir Uygulama”, *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, No: 24, ss. 41-57.

Yaşar, M., “Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikasına İlişkin Öneriler III”, (Çevrimiçi) <http://www.aydinlanma1923.com>, 15 Aralık 2019, ss. 1-6.

Yıldırım, B. (2019). “Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkeleri Açısından Vergi Teşvik Uygulamaları”, T.C. İstanbul Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Yıldırım, D.Ç. ve Kantarcı, T. (2018). “Araştırma Geliştirme Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi Üzerine Bir Panel Veri Analizi”, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C: 6, No: 5, ss. 661–670.

Yıldız, G. (2018). “Teknolojik İnovasyonun Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye- Ab (15) Ülkeleri Örneği”, *International Journal of Economic and Administrative Studies*, Prof. Dr. Harun Terzi Özel Sayısı, ss. 41-58.

Yıldız, H. ve Özdamar, G. (2014). “Reel Döviz Kuru - Dış Ticaret İlişkisi: Türkiye İmalat Sanayisi Sektörleri Üzerine Bir İnceleme (2005-2012)”, *Çankırı Karatekin Üniversitesi SBE Dergisi*, C: 5, No: 2, ss.187-204.

Yıldız, Ü. (2017). “BRICS Ülkeleri ve Türkiye’ de Yüksek Teknoloji İhracatı Ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin Panel Veri Analizi”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, No: 53, ss. 26-34.

Yiğit, M. (1999).“ Global Elektronik Sektörü ve Türkiye”,*Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, No: 1, ss. 177-203.Acaravcı, A., Akalin, G. ve Erdoğan, S. (2019), “Araştırma-Geliştirme Harcamalarının Türkiye İhracatına Etkileri”, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C: 37, No: 1, ss. 1-16.