

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

**TEKNOLOJİ, İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: ÜST VE
ÜST ORTA GELİR GRUPLARINDAKİ ÜLKELER ÜZERİNE BİR İNCELEME**



Esra BALLI

DOKTORA TEZİ

ADANA/2017

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

**TEKNOLOJİ, İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: ÜST VE
ÜST ORTA GELİR GRUPLARINDAKİ ÜLKELER ÜZERİNE BİR İNCELEME**

Esra BALLI

Danışman : Prof. Dr. Muammer TEKEOĞLU
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Harun BAL
Jüri Üyesi : Doç. Dr.Mehmet ÖZMEN
Jüri Üyesi : Prof. Dr.İbrahim ÖRNEK
Jüri Üyesi : Prof. Dr.Seyhan TAŞ

DOKTORA TEZİ

ADANA/2017

ukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu alışma, jürimiz tarafından İktisat Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Muammer TEKEOĞLU
(Danışman)

ye: Prof. Dr. Harun BAL

ye: Doç. Dr.Mehmet ÖZMEN

ye: Prof. Dr.İbrahim ÖRNEK

ye: Prof. Dr.Seyhan TAş

ONAY

Yukarıdaki imzaların adı geçen ğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../2017

Prof. Dr. H. Mahir FİSUNOĞLU
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, izelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanundaki hükümlere tabidir

ÖZET

TEKNOLOJİ, İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: ÜST VE ÜST ORTA GELİR GRUPLARINDAKİ ÜLKELER ÜZERİNE BİR İNCELEME

Esra BALLI

Doktora Tezi, İktisat Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Muammer TEKEOĞLU

Mart 2017, 182 Sayfa

Teknolojik gelişmelerin başta ekonomik ve politik olmak üzere birçok yönü bulunmaktadır. Bugün ulaştığımız uygarlık ve refah düzeyi teknolojik alanlarda meydana gelen gelişmeler ışığında gerçekleşmiştir. Bu teknolojiler de icat ve inovasyonların meydana gelmesinde önemli bir etkidir. İcat ve inovasyonların birçok kaynağı bulunmasına rağmen, kamu ve sanayi işletmelerinin araştırma ve geliştirme laboratuvarlarının önemi yadsınamaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında teknolojik inovasyonlar karlılıkların artmasına, ekonomik anlamda büyümeye yol açmaktadır. Bir inovasyonun gerçekleştirilme maliyeti ve piyasaların bu inovasyona tepkileri ve bu inovasyona karşı gelebilecek dirençlerin önceden belirlenmesi oldukça güçtür. Buna ek olarak, teknolojinin yayılması ve benimsenmesinin alacağı zaman da farklılık göstermektedir. Bu çalışmada bilim, icat, teknoloji ve inovasyon kavramları ışığında teknolojinin geliştirilmesi, yayılım mekanizmaları ve bu süreçlerde kurumların rolü incelenmiştir. Bununla birlikte ülkeler arasındaki gelir eşitsizliğini açıklamak üzere öne sürülen Coğrafya Hipotezi, Kültür ve Cehalet Hipotezleri üzerinde durulmuştur. Ayrıca çalışmada, Neoklasik Büyüme kuramlarında, İçsel Büyüme modellerinde ve Evrimci iktisat teorisinde teknolojinin algılanma biçimleri tartışılarak inovasyonel teknolojinin önemli aktörleri ve inovasyonel teknolojinin ayırt edici özellikleri incelenmiştir. Bu çerçevede kamu kesimi, üniversiteler, araştırma kuruluşları ve Teknokent'lerin önemi ile seçilmiş ülkelerin teknoloji- inovasyon politikaları karşılaştırılarak Türkiye'nin teknoloji politikaları incelenerek çeşitli değerlendirmelerde bulunulmuştur. Son bölümde dünya sıralamasında üst gelir grupları ile üst-orta gelir grubundaki ülkeler esas alınarak inovasyon göstergeleri ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki Panel FMOLS yöntemi Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik

testi ile incelenmiştir. Elde edilen Panel FMOLS test sonuçlarına göre içsel büyüme modellerinde de vurgulandığı gibi beşeri sermaye, araştırma ve geliştirme giderlerine ayrılan pay, ihracat düzeyleri, patent başvuru sayısı ve doğrudan yabancı yatırımlar seçilmiş ülkelerin ekonomik büyümesini anlamlı ve pozitif yönde etkilemektedir. Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik test sonuçlarına göre GSYH ile Araştırma-Geliştirme Giderleri; beşeri sermaye ile Araştırma-Geliştirme Giderleri; Patent sayısı ve Araştırma-Geliştirme Giderleri ve ihracat ile Araştırma-Geliştirme Giderleri arasında çift yönlü ilişki bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji, inovasyon, ekonomik büyüme, üst ve üst-orta gelir grubu ülkeleri, panel veri analizi, Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi

ABSTRACT**THE RELATIONSHIP BETWEEN TECHNOLOGY, INNOVATION AND
ECONOMIC GROWTH: AN INVESTIGATION OF HIGH AND UPPER
MIDDLE INCOME COUNTRIES****Esra BALLI****PhD Thesis, Department of Economics****Supervisor: Prof. Dr. Muammer TEKEOĞLU****March 2017, 182 Pages**

Technological developments have economic and political consequences. The level that the humanity reached and the prosperity that is achieved today have occurred in the light of the developments that took place in technological realm. This has also had significant impact on inventions and innovations. As well as the commercially sponsored ones, the publicly funded research and development laboratories play a crucial role in technological progress.

This research, investigates the interplay between the technological innovations and profitability and economic growth. Placing the role of institutions, technology diffusion and catching up and convergence of countries at the central of the analysis, the research aims at examining the concepts of Geography Hypothesis, Culture Hypothesis and Ignorance Hypothesis to explain the income inequality between countries. The role and the concept of technology are discussed in the context of Neoclassical Growth Theory, Endogenous Growth Models and Evolutionary economics theory. In this framework, the importance of the public sector, universities, research institutions and science parks are also emphasized. Furthermore, comparing the selected countries' technology and innovation policies, it produces policy recommendations for Turkey.

In this study, the relationship between innovation indicators and economic growth examined for selected high income and the upper-middle income group countries utilizing Panel FMOLS method and Dumitrescu and Hurlin (2012) Panel Casuality Test for the period of 1999-2014. The Panel FMOLS results indicate that, human capital, share of research and development expenditures, export levels, number of patent applications and foreign direct investment have significant positive impact on

economic growth. As a result of the application of the Dumitrescu and Hurlin (2012) Panel Casuality Test, this thesis reveal the that the bidirectional relationship between Gross Domestic Product and Research and Development (R&D); R&D and human capital; R&D and Patents; Export and R&D.

Keywords: Technology, Innovation, , Economic Growth, High Income and Upper Middle Income Countries, Panel Data Method, Dumitrescu and Hurlin (2012) Panel Casuality Test



ÖNSÖZ

Bu tezin yazılma sürecinde destek ve katkılarını esirgemeyen değerli hocalarıma, mesai arkadaşlarıma ve aileme teşekkürlerimi bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ÖNSÖZ	viii
KISALTMALAR	xv
TABLolar LİSTESİ	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı.....	1
1.2. Çalışmanın Önemi	1
1.3. Çalışmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları.....	3
1.4. Çalışmanın Planı	4

BÖLÜM II

TEKNOLOJİNİN EKONOMİ POLİTİĞİ- EKONOMİLER VE TEKNOLOJİ

2.1. Bilim, İcat, Teknoloji ve İnovasyon Kavramları	5
2.2. Teknolojinin Ekonomi Politigi	9
2.2.1. Tarihsel Temeller ve Aşamalar.....	13
2.2.2. Kurumların Rolü	17
2.3. Teknolojinin Geliştirilmesi ve Yayılım Mekanizması.....	21
2.3.1. Endüstri Dalgaları	27
2.3.2. İlerleyenler ve Geride Kalanlar.....	30

BÖLÜM III

EKONOMİK BÜYÜME KURUMLARINDA TEKNOLOJİNİN KAVRANIŞ BİÇİMLERİ

3.1. Neoklasik Büyüme Kuramlarında Teknoloji.....	39
---	----

3.2. İçsel Büyüme Modellerinde Teknoloji	45
3.3. Evrimci İktisat Teorilerinde Teknoloji	55
3.3.1. Evrimci Ekonomik Değişme Teorisi: Nelson ve Winter Modeli	58
3.3.2. Neo-Schumpeterci Teknoekonomik Paradigma Yaklaşımı.....	60
3.3.3. Yeni Evrimci İktisat.....	63

BÖLÜM IV

İNOVASYONUN KURUMSAL ÇERÇEVESİ - İNOVASYONEL TEKNOLOJİNİN ÖNEMLİ AKTÖRLERİ

4.1. İnovasyonel Teknolojinin Ayırt Edici Özellikleri	68
4.1.1. Kamu sektörü inovasyonu tanımları	74
4.1.2. Özel sektör inovasyonu tanımları	77
4.2. Hizmet İnovasyonları.....	78
4.3. Kamu Kesimi Önderliği.....	81
4.4. Üniversiteler ve Araştırma Kuruluşları.....	85
4.5. Teknokentler	89

BÖLÜM V

ÇAĞDAŞ DÜNYADA İNOVASYONEL TRENDLER: SEÇİLMİŞ ÜLKELERDE TEKNOLOJİ- İNOVASYON SİSTEMLERİ VE POLİTİKALARI

5.1. İnovatif Rekabet Üstünlüğü	92
5.1.1. Karşılaştırma Kriterleri	94
5.1.2. Uygulanabilecek Stratejiler.....	102
5.2. Seçilmiş Ülkelerde Teknoloji-İnovasyon Sistemleri ve Politikaları.....	106
5.2.1. İngiltere	109
5.2.2. İsviçre.....	112
5.2.3. Güney Kore.....	115
5.2.4. Amerika Birleşik Devletleri.....	118
5.2.5. Çin.....	122
5.2.6. Hindistan.....	126
5.2.7. Japonya	130
5.2.8. Almanya.....	133

5.3. Türkiye'nin İnovasyon Stratejileri ve Değerlendirmeler	137
---	-----

BÖLÜM VI

İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİNİN KANTİTATİF BİR ANALİZİ

6.1. Metodoloji.....	143
6.2. Panel Veri Analizi.....	143
6.2.1. Panel Birim Kök Testleri	144
6.2.1.1. Levin, Lin, Chu (LLC) Birim Kök Testi	144
6.2.1.2. Im, Pesaran, Shin (IPS)Birim Kök Testi.....	146
6.2.3. Panel Eşbütünleşme Testleri	147
6.2.3.1. Pedroni Eşbütünleşme Testleri	148
6.2.3.2. Kao Eşbütünleşme Testi	150
6.2.4. Panel Eşbütünleşme Tahmincileri	151
6.2.4.1. Panel FMOLS (Fully Modified Least Squares) Testi	152
6.3. Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi.....	153
6.4. Veri ve Analiz	154
6.4.1. Panel Birim Kök Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi	156
6.4.2. Eşbütünleşme Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	157
6.4.2.1. Pedroni Eşbütünleşme Testi Sonuçları	157
6.4.2.2. Kao Eşbütünleşme Testi Sonuçları	158
6.4.3. Eşbütünleşme İlişkisine Göre Uzun Dönem Katsayı Tahminleri	159
6.4.3.1. Panel FMOLS (Fully Modified Least Squares) Testi Sonuçları.....	159
6.5 Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	159

BÖLÜM VII

SONUÇ VE ÖNERİLER

SONUÇ	163
KAYNAKÇA	166
ÖZGEÇMİŞ	182

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Augmented Dickey Fuller Birim Kök Testi
EPSIS	: European Public Sector Innovation Scoreboard (Avrupa Kamu Sektörü İnovasyon Puan Tablosu)
EUROSTAT	: Avrupa İstatistik Ofisi
FMOLS	: FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares-Tam Modifiye Edilmiş En Küçük Kareler Yöntemi)
IMD	: Institute for Management Development (Uluslararası Yönetim ve Geliştirme Enstitüsü)
IPS	: Im, Pesaran, Shin Birim Kök Testi
LLC	: Levin, Lin, Chu Birim Kök Testi
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
UIS	: Ulusal İnovasyon Sistemi
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)
UPSTO	: United States Patent and Trademark Office
WEF	: World Economic Forum (Dünya Ekonomik Forumu)

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Neoklasik ve Evrimci Yaklaşım Karşılaştırması	57
Tablo 2. Bilim ve İnovasyon Performansını Karşılaştırmada Kullanılan Göstergeler	93
Tablo 3. Kişi Başına Düşen Milli Gelire Göre Gruplandırılan Ülkeler	96
Tablo 4. Küresel rekabet belirleyecilerine göre Türkiye'nin küresel ölçekteki durumu	101
Tablo 5. Dünya Rekabet Yıllığı - 2015	105
Tablo 6. 2016-Küresel İnovasyon Endeksine Ülkelerin İnovasyon Sıralamaları	106
Tablo 7. Gelir Gruplarına Göre Ülkelerin Beşeri Sermaye, Araştırma ve AR-GE'ye ayırdıkları pay.....	108
Tablo 8. İngiltere için Anahtar Göstergeler	111
Tablo 9. İsviçre için Anahtar Göstergeler	114
Tablo 10. Güney Kore için Anahtar Göstergeler	117
Tablo 11. ABD için Anahtar Göstergeler.....	121
Tablo 12. Çin için Anahtar Göstergeler	125
Tablo 13. Hindistan için Anahtar Göstergeler	129
Tablo 14. Japonya için Anahtar Göstergeler	132
Tablo 15. Almanya için Anahtar Göstergeler	136
Tablo 16. Seçilmiş Ülkelerin Gayri Safi Milli Hasıllarından AR-GE'ye ayırdıkları pay	137
Tablo 17. Seçilmiş Ülkelerin Patent Sayıları	138
Tablo 18. Türkiye için Anahtar Göstergeler	142
Tablo 19. Analizde Kullanılan Değişkenler ve Kaynakları	156
Tablo 20. LLC ve IPS Birim Kök Testleri Sonuçları.....	157
Tablo 21. Pedroni Eşbütünleşme Test sonuçları	157
Tablo 22. Kao Eşbütünleşme Testi Sonuçları	158
Tablo 23. Panel FMOLS Testi Sonuçları	159
Tablo 24. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Sonuçları-1	160
Tablo 25. Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Sonuçları-2.....	161

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. S eğrisi	22
Şekil 2. 1980 yılındaki kişi başına düşen GSYH ile 1980-2015 yılları arasındaki kişi başına düşen GSYH'deki büyüme oranları	37
Şekil 3. Temel Solow büyüme modeli	42
Şekil 4. Küresel rekabet endeksinin belirleyicileri.....	97



KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Augmented Dickey Fuller Birim Kök Testi
EPSIS	: European Public Sector Innovation Scoreboard (Avrupa Kamu Sektörü İnovasyon Puan Tablosu)
Eurostat	: Avrupa İstatistik Ofisi
FMOLS	: FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares-Tam Modifiye Edilmiş En Küçük Kareler Yöntemi)
IMD	: Institute for Management Development (Uluslararası Yönetim ve Geliştirme Enstitüsü)
IPS	: Im, Pesaran, Shin Birim Kök Testi
LLC	: Levin, Lin, Chu Birim Kök Testi
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
UIS	: Ulusal İnovasyon Sistemi
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)
UPSTO	: United States Patent and Trademark Office
WEF	: World Economic Forum (Dünya Ekonomi Forumu)

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Neoklasik ve Evrimci Yaklaşım Karşılaştırması	57
Tablo 2. Bilim ve İnovasyon Performansını Karşılaştırmada Kullanılan Göstergeler	93
Tablo 3. Kişi Başına Düşen Milli Gelire Göre Gruplandırılan Ülkeler	96
Tablo 4. Küresel rekabet belirleyecilerine göre Türkiye'nin küresel ölçekteki durumu	101
Tablo 5. Dünya Rekabet Yıllığı - 2015	105
Tablo 6. 2016-Küresel İnovasyon Endeksine Ülkelerin İnovasyon Sıralamaları	106
Tablo 7. Gelir Gruplarına Göre Ülkelerin Beşeri Sermaye, Araştırma ve AR-GE'ye ayırdıkları pay.....	108
Tablo 8. İngiltere için Anahtar Göstergeler	111
Tablo 9. İsviçre için Anahtar Göstergeler	114
Tablo 10. Güney Kore için Anahtar Göstergeler	117
Tablo 11. ABD için Anahtar Göstergeler.....	121
Tablo 12. Çin için Anahtar Göstergeler	125
Tablo 13. Hindistan için Anahtar Göstergeler	129
Tablo 14. Japonya için Anahtar Göstergeler	132
Tablo 15. Almanya için Anahtar Göstergeler	136
Tablo 16. Seçilmiş Ülkelerin Gayri Safi Milli Hasıllarından AR-GE'ye ayırdıkları pay	137
Tablo 17. Seçilmiş Ülkelerin Patent Sayıları	138
Tablo 18. Türkiye için Anahtar Göstergeler	142
Tablo 19. Analizde Kullanılan Değişkenler ve Kaynakları	156
Tablo 20. LLC ve IPS Birim Kök Testleri Sonuçları.....	157
Tablo 21. Pedroni Eşbütünleşme Test sonuçları	157
Tablo 22. Kao Eşbütünleşme Testi Sonuçları	158
Tablo 23. Panel FMOLS Testi Sonuçları	159
Tablo 24. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Sonuçları-1	160
Tablo 25. Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Sonuçları-2.....	161

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. S eğrisi	22
Şekil 2. 1980 yılındaki kişi başına düşen GSYH ile 1980-2015 yılları arasındaki kişi başına düşen GSYH'deki büyüme oranları	37
Şekil 3. Temel Solow büyüme modeli	42
Şekil 4. Küresel rekabet endeksinin belirleyicileri.....	97



BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı

Schwab (2016)'ya göre dünya günümüzde dördüncü endüstri devrimine girmiş bulunmaktadır. Üçüncü endüstri devrimi sırasında dijital teknolojiler bilgisayar donanımlarını, yazılımlarını, ağlarını değiştirmiş, bununla birlikte toplumu ve küresel ekonomiyi dönüştürmüşlerdir. Dördüncü endüstri devrimi ile akıllı ve birbirine bağlı sistemlere, nanoteknoloji ve kuantum bilgisayarlara geçiş dönemi başlamıştır. Bu devrimde oluşturulan teknolojiler ve inovasyonlar önceki dönemler göre daha hızlı bir şekilde yayılmaktadırlar. Ancak, bunun yanında, ikinci endüstri devriminin sonuçları hala dünya nüfusunun %17'sinde etkisini gösterememiş durumdadır. 1.3 milyar insanın elektriğe erişimi bulunmamaktadır. Benzer durum üçüncü endüstri devrimi için de sözkonusudur. Dünya nüfusunun yarısı internet erişiminden yoksun durumdadır. Birinci endüstri devrimin Avrupa'nın dışına yayılması 120 yıl sürmüş iken, internet teknolojisinin yayılımı on yıldan daha az olan bir süreyi kapsamaktadır (Schwab, 2016, s. 8-9). Bu çalışma teknoloji, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi teknolojinin iktisat teorileri içinde kavranış biçimleri çerçevesinde kantitatif olarak üst gelir ve orta-üst gelir ülkeleri üzerine incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla öncelikle ülkelerin geride kalmaların nedenleri geliştirilen hipotezler çerçevesinde ele alınmış, bunun yanında endüstri dalgaları ve bu endüstri dalgalarının ülkelerin ekonomik açıdan büyümelerine etkisi incelenmiş ve ilerleyen ve geride kalan ülkelerin durumları ortaya konmuştur. Bunun yanında, inovasyon kavramı incelenerek inovasyon teknolojinin ayırteci özellikleri ve inovasyon sürecinde kamu kesiminin önderliği, üniversiteler ve araştırma kuruluşlarının işbirliklerinin sağladığı faydalar ve Teknokentler'in önemi incelenerek politika yapıcılarının bu çerçevede inovasyonu teşvik edebileceği politikalar inovasyonel trendlerde öne çıkan ülkeler nezninde orta konularak politika önerileri getirilmesi amaçlanmıştır.

1.2. Çalışmanın Önemi

Acemoğlu (2012)'ye göre ekonomik büyüme ve daha geniş açısında bakıldığında ekonomik gelişme çalışmaları birçok açıdan önem kazanmaktadır.

Ekonomik büyüme sorunları ile ilgili olarak birçok çalışma yapılmış ve yapıyor olmasına rağmen bilinmeyen birçok nokta bulunmaktadır (Acemoğlu, 2012, s. 545). Bunun yanı sıra ekonomik gelişme Kuznets'in vurguladığı gibi çok yönlüdür. Ekonomik gelişme yalnız toplam çıktının büyümesini olarak algılanmamalı, bu süreçte ekonominin transformasyonu, sosyal ve kurumsal inşası gerekmektedir. Böylelikle siyasi, sosyal ve demografik unsurlar ekonomik gelişme sürecinde büyük önem taşımaktadır. Bu süreç ekonomik büyümenin temel sorunlarında çok çeşitli yaklaşımlara ve bir dizi sorulara yol açmaktadır (Kuznets, 1973, s. 247). Buna ek olarak, ekonomik büyüme teorisi ekonominin mikro ve makro yönünü göstermesi açısından da önem taşımaktadır. Teknolojik inovasyonun başarısı kurumsal yapıda ve yasal düzenlemelerde değişiklik yapılmasına bağlı olabilmektedir. Çünkü yapılan inovasyonun etkisi geniş alanlara yayılmadan bilinmemekte ve inovasyon üzerine çok sayıda uygulamaların yapılmasını gerektirmektedir. James Watt'ın geliştirmiş olduğu buhar makinasının kullanılabilir hale gelmesi için yaptığı çalışmalar buna örnek olarak verilebilir. Gerçekleştirilen inovasyonun toplam etkilerinin görülebilmesi için uzun bir dönem ile birlikte üretimde ve üretim ile ilgili yapılarda büyük bir transformasyon gerekmektedir. Fakat bu yapılar önceden tahmin edilememekte ve önceden değerlendirilememektedir. Bu durum aynı şekilde elektrik, içten yanmalı motor, atom enerjisi, iletişimin kısa yollardan gerçekleştirilmesi için yapılan inovasyonlar, yeni endüstri materyallerinin üretimde kullanılması için de geçerli olmaktadır (Kuznets, 1973, s. 252).

İnovasyonun ekonomik büyümeye etkisi üzerine literatürde yapılmış birçok ampirik çalışma bulunmaktadır. Güloğlu ve Tekin (2012) AR-GE harcamaları, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini yüksek gelirli OECD ülkeleri için incelediği çalışmasında AR-GE harcamalarından patentlere Granger nedeni bulmakla birlikte, ekonomik büyüme ve inovasyon arasında da nedensellik ilişkisi bulmuşlardır. Hu ve Png (2013) patent üzerindeki fikri mülkiyet haklarının 54 imalat endüstrisindeki etkisinin 72 ülke için 1981-2000 yıllarının esas olarak inceledikleri çalışmada güçlü fikri mülkiyet haklarının patent eksenli endüstrilerde hızlı büyümeye yol açtıkları sonucuna varmışlardır. 1991-1995 döneminde Türkiye ve Singapur'da etkili olmaya başlayan patent hakları kimya ve deri endüstrilerindeki büyüme oranını sırasıyla 1/6 ve 1/7 oranında etkilemiştir. Buna göre patent hakları verimliliğin artırılmasında önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Brenner (2014) kamu yayınlarının ve patentlerin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini 114 ülke için inceledikleri çalışmada patentin daha çok gelişmiş ülkelerde etkili olduğu sonucuna

ulaşmıştır. Ülkü (2004) AR-GE'ye dayalı büyüme modellerinin AR-GE sektörlerinde yarattığı inovasyonun temel görüşlerini araştırdığı çalışmada 20 OECD ve 10 OECD üyesi olmayan ülkelerin patent ve AR-GE verilerini 1981-97 dönemi için esas almıştır. Sonuçlar, OECD ve OECD üyesi olmayan ülkelerde kişi başı GSYH ve inovasyon arasında olumlu bir ilişki olduğunu gösterirken, AR-GE stoklarının inovasyon üzerindeki etkisi yalnızca büyük pazarlara sahip OECD ülkelerinde önemli olduğunu ortaya koymuştur. Westmore (2013) özel sektörün inovasyon faaliyetlerinin politika belirleyicilerini değerlendirmek amacıyla 19 OECD ülkesi üzerine AR-GE harcamaları ve patent sayılarını kullanarak yapmış olduğu çalışmada AR-GE ve patent arasında ilişki olduğunu bulmuştur. Buna göre AR-GE harcamaları için vergi teşvikleri, doğrudan devlet desteği ve patent hakları gibi inovasyona özgü politikaların, verimlilik artışı ile ilgili faaliyetlerin inovasyona teşvik ettiği sonucuna ulaşmıştır. Hasan ve Tucci (2010) çeşitli ekonomik yapılar ve ekonomik kalkınma aşamalarında inovasyonun ekonomik büyümeye nicelik ve nitelik bakımından etkisini 1980-2003 dönemini esas alarak 58 ülke üzerine yapmış oldukları analizde yüksek kalite patentli firmaları barındıran ülkelerin daha yüksek ekonomik büyümeye sahip olduğunu göstermişlerdir. Hasan ve Tucci (2010) inovasyon miktarının ve kalitesinin ekonomik büyümeyle ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır. Yukarda özetlenen teorik ve ampirik çalışmalardan da görüldüğü gibi inovasyonun ekonomik büyümeye olan etkisi yadsınamaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.3. Çalışmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

Teknoloji, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin belirlenmesinde ve ölçülmesinde karşılaşılan birçok zorluk bulunmaktadır. Bu nedenle çalışmada, zaman aralığı, değişkenler ve kullanılan veri setleri ile ilgili bazı kısıtlılıklar bulunmaktadır. Ekonometrik çalışmalarda karşılaşılabilen en önemli sorunlardan birini modelde kullanılan geçmiş yıllara ait verilere ulaşamaması oluşturmaktadır. Bu nedenle de ampirik çalışmada kullanılan değişkenlerin hesaplanma yılının farklılığı ve sürekliliği ülkeden ülkeye farklılık gösterdiği için üst gelir ve üst-orta gelire dahil olan ülkelerin hepsi bu çalışmada yer alamamıştır. Bununla birlikte, analizde kullanılan değişkenlerde literatürle uyumlu olarak hareket edilmiştir. Çalışmada kullanılan verilerin zaman açısından da uyumluluğu son derece önemli olduğu için bu çalışmada kullanılan ülkelerin gayri safi yurtiçi hasılları, beşeri sermaye, Gayrisafi yurtiçi hasıla

içinde araştırma ve geliştirme giderlerinin payı, ülkelerin patent sayısı, ülkelere gelen yabancı doğrudan yatırım için 1999-2014 yılı dönemi esas alınmıştır.

1.4. Çalışmanın Planı

Tezin birinci bölümünde teknolojinin ekonomi politiğine yer verilmiştir. Bu bağlamda, bilim, icat, teknoloji ve inovasyon kavramları ışığında teknolojinin geliştirilmesi, yayılım mekanizmaları ve bu süreçlerde kurumların rolü incelenmiştir. Bununla birlikte ülkelerin gelir eşitsizliğini açıklamak üzere öne sürülen Coğrafya hipotezi, Kültür ve Cehalet hipotezleri üzerinde durulmuştur. Toplam faktör verimliliğinin artışında büyük öneme sahip olan endüstri dalgalarının ülkeler üzerindeki etkisi ve süreç sonunda ilerleyen ve geride kalan ülkelerin durumları incelenmiştir. Son bölümünde ise 1980-2015 dönemi esas alınarak ülkelerin yakınsama durumu Fagerberg ve Srholec (2005) çalışması takip edilerek ülkelerin 1980 yılındaki kişi başına düşen Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) ile 1980-2015 yılları arasındaki kişi başına düşen GSYH'daki büyüme oranlarının ortalaması analize dahil edilerek ülkelerin durumları ortaya konmuştur.

Tezin ikinci bölümünde Neoklasik Büyüme kuramlarında, İçsel Büyüme modellerinde ve Evrimci iktisat teorisinde teknolojinin algılanma biçimleri tartışılmıştır.

Tezin üçüncü bölümünde inovasyonel teknolojinin önemli aktörleri ve inovasyonel teknolojinin ayırt edici özellikleri incelenmiştir. Bu çerçevede hizmet inovasyonları üzerinde durularak kamu kesimi, üniversiteler, araştırma kuruluşları ve Teknokent'lerin önemi vurgulanmıştır

Tezin dördüncü bölümünde çağdaş dünyada inovasyonel trendler ışığında oluşturulan kriterler ve stratejiler incelenerek, seçilmiş ülkelerin teknoloji- inovasyon politikaları karşılaştırılarak Türkiye'nin teknoloji politikaları incelenerek değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Tezin beşinci bölümünde dünya sıralamasında üst gelir grupları ile üst-orta gelir grubundaki ülkeler esas alınarak inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki Panel FMOLS yöntemi ve Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensel testine göre incelenmiş ve bununla ilgili sonuçlar ve buna bağlı olarak politika önerileri ortaya konmuştur.

BÖLÜM II

TEKNOLOJİNİN EKONOMİ POLİTİĞİ- EKONOMİLER VE TEKNOLOJİ

2.1. Bilim, İcat, Teknoloji ve İnovasyon Kavramları

Academik Press Bilim ve Teknoloji Sözlüğü (1992)'ye göre bilim, doğal olaylar ve koşullar hakkında gerçeklerin keşfedilmesi ve bu gerçekleri temel alarak kanun ve ilkelerin formüle edilmesi amacıyla doğal olay ve koşulların sistematik olarak gözlemlenmesi; bu gözlemlerden türetilen ve ileri araştırma ile doğrulanması ya da test edilmesi mümkün olan organize bilgi kütlesi ve bu genel bilgi kütlelerinin biyoloji, fizik, jeoloji veya astronomi gibi spesifik alt dalları olarak tanımlanmaktadır (Morris, 1992, s. 1926).

Bilim pratik deneyimden doğmaktadır. Bilim aynı zamanda edinilen deneyimi olabildiğince birleştirme çabasıdır. Bu nedenle bilim ancak ve ancak hatırı sayılır bir deneyim birikiminin sağlanmasından sonra ortaya çıkmakta ve uzun bir süre altta yatan sanat ve el sanatları üzerinde salt açıklayıcı bir rol oynamaktadır. Bilim, keşif ve icat süreçleri üzerinde yaratıcı bir etki ortaya koymaya başlayana kadar bilimsel analizde kayda değer ilerlemeler kaydedilememiştir (Usher, 1929, s. 32). Academic Press Bilim ve Teknoloji Sözlüğü (1992) icadı daha önce bilinmeyen bir alet veya fiziksel sürecin yaratılması ve uygulanması olarak tanımlamaktadır (Morris, 1992, s. 1136).

Bir icat, yeni bir insan yapımı cihaz veya süreç olabilmektedir. Bir icat olarak nitelenen yeni bir cihaz, yeni bir fiziksel ürün, yeni bir biyolojik yaşam formu veya yeni bir yazılım parçası şeklinde olabilmektedir. Süreç ise bir ürün veya hizmet üreten kimyasal, fiziksel ya da biyolojik bir zincirden oluşmaktadır. Bir icadın patent niteliği kazanabilmesi için özgünlük testinden geçmesi gerekmektedir. Fakat bir icadın patent alabilmek için yeterli olması, bu icadın karlı bir ürüne dönüşebilme garantisi vermemektedir. Her yıl mucitler sayısız icatlar gerçekleştirmekte ve sadece küçük bir yüzdesi karlı olacak bir şekilde üretilebilmektedir (Norman, 1993, s. 4).

Mansfield (1968)'e göre bir icadın uygulaması yapıldığında, o icat ancak inovasyona dönüşmektedir. İcat ile inovasyon arasındaki süreye bakıldığında bu sürenin icattan icada farklılık gösterdiği görülmektedir. Televizyon için bu süre 22 yıl, buhar makinası 11 yıl, turbojet motoru 10, pamuk toplama makinası 53 yıl, telsiz ve telefon 8 yıl, florasan lamba için ise 79 yıl geçmesi gerekmiştir (Mansfield, 1968, s.99-101).

İcatların pek çoğunun köken itibariyle temel bilimlerden doğduğu söylenebilmektedir. Bununla birlikte, daha sonra bu keşiflerin önemli bir kısmı önemli sanayi uygulamalara dayanak oluşturmuş, bazıları ise büyük endüstriler yaratmıştır. Örnek olarak, nötronun Chadwick tarafından keşfine Cockcroft ile Walton'ın yapay radyoaktivitesi eşlik etmiş ve çok geçmeden Lawrence'in nükleer işlemlere yönelik katkıları söz konusu olmuştur. Tüm bunlar, nükleer enerji üretimine ek olarak bir dizi önemli uygulama alanı bulunan bir nükleer endüstrisinin doğuşuna ve büyümesine yol açmıştır (Townes, 1983, s. 7679).

İcatlar, örneğin üniversiteler gibi pek çok yerde yapılabilen iken, inovasyonlar çoğu zaman ticari alanda faaliyet gösteren firmaların bünyesinde gerçekleşmektedir. Bir icadı firma düzeyinde bir inovasyona dönüştürebilmek için genelde bu süreçte birbirinden farklı türden bilgi, yetenek, beceri ve kaynakların bir araya getirilmesi gerekmektedir. Örneğin, firma üretim bilgisine, becerilerine ve olanaklarına, piyasa bilgisine, iyi işleyen bir dağıtım sistemine, yeterli finansal kaynaklara ve daha pek çok şeye ihtiyaç duyabilmektedir. Buna göre, gerekli faktörlerin bir araya getirilmesinden sorumlu kişi veya organizasyonel birim anlamında ya da inovasyon kuramcısı Schumpeter'in "girişimci" olarak adlandırdığı aktör anlamında yenilikçinin rolü, mucidin rolünden oldukça farklı olabilmektedir (Fagerberg, 2004, s. 3). Schumpeter, girişimcileri yeni bir meta üretmek veya eski bir metayı yeni bir yol kullanarak üretmek amacıyla bir icattan ya da denenmemiş bir teknik olanaktan yararlanmak suretiyle üretim tarzında reform veya devrim yapmaya çalışan bireyler olduğunu ileri sürmüştür (Schumpeter, 1934, s. 132). Landes (1998)'e göre icadın ayırt edici özelliği, daha önceden mevcut olan unsurların yeni sentezlerde, yeni tarzlarda veya yeni davranış kalıplarında yapıcı bir şekilde özümsemesinde kendini dışa vurmaktadır. Amaçlar bir uçta estetik arzulara hitap eden yaratımların diğer uçta ise maddi isteklerin memnun edilmesine yönelik mekanik aygıtların olduğu gibi geniş bir yelpazede farklılık gösterebilmektedir. Dolayısıyla icat daha önce hiç kurulmamış ilişkiler kurmaktadır ve inovasyonun içsel unsuru, davranışın tamamlanmamış bir şeklinin tamamlanmasında veya tatmin edici olmayan veya yetersiz bir davranış şeklinin geliştirilmesinde yatmaktadır (Landes, 1998, s. 11).

Teknoloji ile ilgili birçok tanım bulunmaktadır. Academic Press Bilim ve Teknoloji Sözlüğü (1992) teknolojiyi bilimsel bilginin kullanışlı amaçlar için uygulanması; mal üretmek, hizmet sağlamak ve diğer yararlı faaliyetlerin gerçekleştirilmesi amacıyla makinelerin, materyallerin, aletlerin kullanımı olarak ifade

etmektedir. Freeman ve Soete (2003)'e göre teknoloji dar anlamda teknik konularda bilgi bütünü, geniş anlamda ise bilgiyi ve bu bilginin işletme sistemi içindeki bütünleşmiş hali olarak tanımlanmaktadır. Teknoloji aynı zamanda mal ve hizmetlerin üretimi hakkındaki teknik bilgi anlamına da gelmektedir. Teknoloji, el kitaplarında, tasarımlarda, kılavuzlarda, araştırma raporlarında kodlanabileceği gibi aynı zamanda giderek artan oranda teknikler ve bilgisayar endüstrisinde olduğu gibi makinelerin içerisinde fiziksel olarak somutlaştırılmaktadır (Niosi, Saviotti, Bellon ve Crow, 1993, s. 209).

Teknolojik bilginin özelliklerine bakıldığında birinci olarak, bilginin kullanımının rekabetçi bir mal özelliği taşımadığı görülmektedir. İkincisi, bilgisinin kullanılmasında bir bölünemezlik bulunmasıdır, üçüncüsü ise teknolojik bilgi ve katıksız bilgi başlangıçta yüksek maliyetler içerirken tekrarlanan kullanımında maliyetlerin düşmeye başlamasıdır (Dosi ve Nelson, 2010, s. 55-56).

Grossman ve Helpman (1991)'e göre firmalar endüstriyel AR-GE yatırımları yaptıkları zaman oluşan çıktı teknolojinin kendisi olmaktadır. Buna göre teknoloji, ekonomik süreçte önemli rol oynayan bir bilgi türüdür. Teknoloji öncelikle rakipsiz mal olma özelliği taşımaktadır. Bunun anlamı, bir tarafın mal veya hizmet üretimi amacıyla o teknolojiyi kullanması, diğerlerinin aynı teknolojiyi kullanmasını engellememektir. İkinci olarak, teknoloji kısmen dışlanamayan mal özelliği göstermektedir. Buna göre, bu teknolojik bilginin yaratıcıları ve sahipleri bu teknolojinin izinsiz kullanımı önlemekte zorluklarla karşılaşabilmektedirler (Grossman ve Helpman, 1991, s. 15).

Teknoloji düzeyi, üretim sürecini, ürününü, üretim, yönetim ve pazarlama faaliyetlerini ve bununla birlikte satış sonrası desteği de içine almaktadır. Teknolojik gelişmenin ekonomik bir anlam taşıyabilmesi için firmanın gerçekleştirilen teknolojik gelişmeyi, riski göze alarak inovasyon şeklinde piyasaya sunması gerekmektedir. İnovasyon doğuran teknolojilerin kaynağı firmanın kendi içinden AR-GE faaliyetleri ile işgücü verimliliğinde meydana gelen artış sonucunda gerçekleşebileceği gibi, bu inovasyon dışsal etmenler sonucunda da oluşabilmektedir (Kibritçioğlu, 1998, s. 211). Kibritçioğlu (1998)'e göre teknolojik gelişimi etkileyen dışsal faktörler ülkelerin bulunduğu tarihsel, sosyolojik, politik, psikolojik, kültürel, dinsel ve zaman dilimlerine göre farklılık gösterebilmektedir. Bunun yanında hükümetlerin iktisadi büyümeye yönelik oluşturdukları teknoloji politikaları da makro ve mikro ölçekte dışsal etki doğurucu nitelik taşımaktadır.

Rogers (1983) inovasyonun bir birey veya diğer uyumlaştırıcı birim tarafından yeni olarak algılanan bir fikir, uygulama veya obje olduğunu ileri sürmektedir. İnsan davranışını ilgilendirdiği kadarıyla, bir fikrin ilk kullanım veya keşfinden itibaren geçen zaman ölçüsünde yeni olup olmadığı çoğu zaman önemsizdir. Birey için fikir hakkındaki algılanan yenilik o kişinin o fikre yönelik reaksiyonunu belirlemektedir. Eğer fikir o bireye yeni gibi geliyorsa, bu bir inovasyondur. İnovasyon konusundaki yenilik sadece yeni bilgiyi içermemektedir. Birisi bir süredir bir inovasyon hakkında bilgi sahibi olmakla birlikte ona karşı olumlu veya olumsuz herhangi bir tavır geliştirmemiş olabilir ve hatta onu reddetmemiş veya kabul etmemiş olabilir. Bir inovasyonun “yenilik” boyutu onu benimsemeye dönük bir bilgi, ikna veya karar şeklinde ifade edilmektedir (Rogers, 1983, s. 11).

Landry, Amara ve Lamari (2002)’ye göre inovasyon 1950’li yıllarda izole edilmiş mucitler ve araştırmacılar tarafından geliştirilirken, günümüzde inovasyon, birbirinden farklı aktörlerin bilgi paylaşımı ve karşılıklı bağımlılıkları sonucu gerçekleştiren bir süreç şeklinde meydana gelmektedir. Buna göre inovasyon, problem çözme amaçlı, firmalar ve firmaların içinde bulunduğu çevre arasında meydana gelen, farklı öğrenme şekillerini kullanarak öğrenme, yaparak öğrenme, paylaşarak öğrenmeyi içeren, yasalaştırılmış ve zımni bilgi değişiminin olduğu birbirlerine bağımlı aktörlerin bilgi değişimin ve öğrenmenin etkileşimli bir şekilde oluşturulduğu inovasyon sistemi içerisinde gerçekleştirilmektedir (Landry vd., 2002, s. 683).

OECD ve Eurostat’ın inovasyonu tanımı ise şu şekildedir. Bir inovasyon iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya kayda değer biçimde geliştirilmiş bir ürünün (mal veya hizmetin), yeni bir sürecin, yani bir pazarlama yönteminin veya yeni bir organizasyonel metodun hayata geçirilmesidir. Bir geliştirmenin inovasyon olabilmesi için asgari gereklilik, ürün, süreç, pazarlama yöntemi veya organizasyonel metodun firma için yeni (veya önemli ölçüde geliştirilmiş) olmasıdır. Firmalar tarafından ilk defa geliştirilen veya diğer firma veya kuruluşlardan alınarak benimsenen ürün, süreç ve metotlar bu kategoride yer almaktadır. Yeni inovasyon türleri ortaya çıktıkça OECD’nin tanımının kapsamı da genişlemektedir. Oslo Kılavuzunun Üçüncü Baskısı (2005) inovasyon kavramını ürün, süreç, pazarlama ve organizasyonel inovasyon olmak üzere dört başlık altında tanımlamaktadır. Ürün inovasyonu yeni veya karakteristik özellikleri ya da kullanım amaçları bakımından önemli ölçüde geliştirilmiş bir mal veya hizmetin piyasaya sürülmesidir. Ürünlerin teknik özelliklerinde, bileşenlerinde, malzemelerinde, yazılımında, kullanım

rahatlığında veya diğer fonksiyonel özelliklerinde yapılan önemli geliştirmeler bu kategoride yer almaktadır. Süreç inovasyonu yeni veya önemli derece geliştirilmiş bir üretim veya teslim metodunun uygulamaya konmasıdır. Tekniklerde, ekipmanlarda ve/veya yazılımlarda yapılan temelli değişiklikler bu inovasyon kapsamındadır. Pazarlama inovasyonu ürün tasarımı, ambalajlama, ürün konumlandırma, ürün tutundurma veya fiyatlandırma alanında önemli değişiklikler içeren yeni bir pazarlama metodunun hayata geçirilmesidir. Organizasyonel inovasyon firmanın iş uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerinde yeni bir organizasyonel yöntemi uygulamaya koymasındır (Şener ve Sarıdoğan, 2011, s. 816).

OECD (2001) inovasyonu ekonomik büyümenin ana itici gücü olarak görmekte ve yeni ürün, süreç ve hizmetlerin geliştirilmesi, konuşlandırılması ve ekonomik olarak kullanılması olarak tanımlamaktadır. İnovasyon büyümeyi hem mikroekonomik hem de makroekonomik düzeyde etkilemektedir. Mikroekonomik düzeyde inovasyon firmaların daha sofistike tüketici taleplerine yanıt vermesine ve hem yerel piyasada hem de uluslararası piyasada rakiplerinin önüne geçmesine olanak sağlarken, makroekonomik düzeyde inovasyon çıktı büyümesinin sermaye, emek ve çok faktörlü verimlilik gibi üç itici gücüne katkıda bulunmaktadır. Teknolojik ve teknolojik olmayan inovasyon iyileştirilmiş işletme pratikleri, kurumsal değişiklikler ve evrimleşen tüketici ve toplum ihtiyaçlarına yanıt olarak mal ve hizmet üretim tarzlarında yapılan iyileştirmeler ile tetiklenen çok faktörlü verimlilik artışı sermaye ve emeğin kullanımında genel bir verimlilik artışı sağlamaktadır. Bunun yanında teknoloji, ekonomik büyüme, zenginlik yaratma ve yoksulluğun hafifletilmesi ile ilgili olmasının yanı sıra, iklim değişikliği, küreselleşme ve iş organizasyonu, sağlık ve sanat ve medyanın gelişimi konularında da öne çıkmaktadır. Bu nedenle politika yapıcılar, ekonomistler, sosyal bilimciler teknolojinin doğası üzerine düşünmelidirler (Faulkner, Lawson ve Runde, 2010, s. 1).

2.2. Teknolojinin Ekonomi Politikası

Bilim ve teknoloji uzun zamandır ekonomik büyümenin belirleyici unsurları olarak görülmektedir. Ekonomik açıdan bakıldığında, inovatif girişimcilik 1700'lü yılların ortalarında Fransa'daki fizyokratlar dönemine kadar uzanmaktadır (Audretsch, Bozeman, Combs, Feldman, Link, Siegel ve Wessner, 2002, s. 155-157). Mansfield (1968)'e göre teknolojik değişim Amerikan ekonomisinin şekli ve evriminin en önemli belirleyicilerinden birisini oluşturmaktadır. Teknolojik değişim, çalışma koşullarının

geliştirilmesine, çalışma saatlerinin sürelerinin kısaltılmasına, ürünlerin artan bir şekilde akışının sağlanmasına ve yaşam biçimimize birçok yeni boyut eklenmesine yol açmıştır (Mansfield, 1968, s. 3).

Teknoloji, modern endüstri toplumlarında uzun dönem ekonomik büyüme açısından kritik faktör özelliği taşımaktadır. Fakat teknolojinin fonksiyonlarının başarısı ancak inovasyon sürecini destekleyecek olan etkili tamamlayıcı girdiler ve teşvikler ile mümkün olabilmektedir. Adam Smith zamanından teknoloji dışsal faktör olarak görülmüş, yalnız Karl Marks teknolojinin içsel olduğunu kabul etmiştir. Marks'a göre teknoloji içseldir ve aynı zamanda kapitalist sistemi ortadan kaldıracak geniş çapta işsizliğin de sebebini oluşturmaktadır. 1950'li yıllardan itibaren Solow ve Abramovitz ekonomik büyümenin belirleyicilerini incelemeye başlamışlar ve makroekonomik düzeyde Gayrisafi Milli Hâsıla düzeyi ile işgücü ve sermaye girdilerinin ölçülmesi ile elde edilen büyük farka dikkat çekmişlerdir. Oluşan bu fark, teknolojinin ekonomik büyümeye katkısının incelenmeye başlanmasını sağlamıştır (Landau ve Rosenberg, 1986, s. 4). Akçomak (2016)'ya göre teknolojik gelişmeler işgücü piyasalarını verimliliği arttırma ve yeni iş imkanları yaratma şeklinde iki şekilde etkileyebilmektedir. Teknoloji, bir işçinin yerini tümüyle alabileceği gibi, o işin tümünü değil de bir kısmını ikame edebilir (Akçomak, 2016, s. 301-304).

Teknolojinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi işgücü piyasalarında negatif yönde gelişebilmektedir. 1990 yılında o dönem için geleneksel endüstrilerin ana merkezi sayılan Detroit'te faaliyet gösteren büyüklük sıralamasında en önde yer alan ilk üç şirketin piyasa değeri 36 milyar USD, geliri 250 milyar USD ve işgücü sayısı 1.2 milyon iken, 2014 yılı itibariyle Silikon Vadisi'nde faaliyet gösteren en büyük üç şirketin piyasa değeri 1.09 trilyon USD, geliri 247 milyar USD, çalışan sayısı 137 bin olarak gerçekleşmiştir. Aradan geçen 24 yılda bu üç şirketin geliri değişmez iken işgücü sayısı 10 kat azalma göstermiştir (Schwab, 2016, s. 10).

Teknik gelişme, özü değişmemiş bir ürünün, üretim maliyetini düşüren yeni süreçler olarak tanımlanmaktadır. Rosenberg (1982)'a göre sözü edilen teknik gelişme yaklaşımı, ekonomik problemlerin çözümüne nicel bakış açısı kazandırdığından dolayı popüler hale gelmiştir. Ancak aynı zamanda ürün inovasyonu ve nitel gelişimlerin yok sayılması teknik gelişimin insan refahına uzun vadede sağlayacağı en önemli katkıların yok sayılması anlamına gelmektedir. Napolyon Savaşlarından (1799-1815) sonra söz konusu batılı toplumlar kişi başına düşen mevcut mal miktarından daha fazlasını tüketmektedirler. Ayrıca batılı toplumlar 150-200 yıl önce hayal bile edilemeyen yeni

hızlı ulaşım şekilleri, anlık iletişim, güçlü enerji kaynakları, hayat kurtaran ve acıyı azaltan ilaçlar ve tamamıyla yeni mallara da sahip konumda bulunmaktadırlar (Rosenberg, 1982, s. 4).

Diamond (1997) 'e göre teknolojinin gelişiminde 14 faktör göze çarpmaktadır. Bunlardan birincisi yaşam süresinin uzamasıdır. Yaşam süresinin uzaması teknik bilgi birikimi için gerekli yılları sağlamıştır. Dolayısıyla, modern tıbbın sonucu olan büyük ölçüde artan yaşam süresi, icatların artmasına katkıda bulunmuş olabilir. İlerleyen beş faktör ise ekonomiyi veya toplumun örgütlenmesini içermektedir: (1) Klasik dönemde ucuz köle emeğinin varlığı inovatif faaliyetleri teşvik etmezken, günümüzde yükselen ücretler ve işgücü arzındaki azalma nedeniyle teknolojik çözümler ön plana çıkmaktadır. (2) Mucitlerin mülkiyet haklarını koruyan patentler ve diğer mülkiyet yasaları, modern Batı'da inovasyon faaliyetlerini ödüllendirirken, Çin'de böyle bir korumanın olmaması mucitlerin isteğini kırmaktadır. (3) Ortaçağ İslam dünyasında olduğu gibi modern endüstriyel toplumlar modern Zaire'den farklı olarak teknik eğitim için geniş fırsatlar sunar. (4) Modern kapitalizm, eski Roma ekonomisinin aksine teknolojik gelişme için sermaye yatırımını ödüllendiren bir şekilde örgütlenmiştir. (5) ABD toplumunun güçlü bireyciliği başarılı mucitlerin kendileri için kazançlar elde etmelerine izin verirken, Yeni Gine'de ise para kazanmaya başlayan bir kişiden güçlü aile bağları nedeniyle bir düzine akrabası ile ilgilenmesi gerekecektir. İlerleyen 4 açıklama ideolojik özellik taşımaktadır: (1) İnovasyon için gerekli olan risk alma davranışları bazı toplumlarda diğerlerinden daha yaygındır. (2) Rönesans sonrası Avrupa toplumunun modern teknolojik üstünlük elde etmeleri bilimsel bakış açılarına sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. (3) Farklı bakış açılarına gösterilen tolerans yenilikçiliği desteklerken geleneksel bir bakış açısı yenilikçiliği bastırmaktadır. (4) Dinlerin teknolojik yenilikler ile ilgili görüşleri büyük farklılıklar göstermektedir. Yahudilik ve Hristiyanlığın bazı mezhepleri teknolojik inovasyon ile uyumlu olabilirken, İslam, Hinduizm ve Brahmanizm'in bazı dalları bunlarla uyumsuz olabilir. Ancak bu hipotezlerin hiçbiri coğrafya ile ilişkiyi açıklamamaktadır. Patent hakları, kapitalizm ve bazı dinler teknolojiyi destekliyorsa, bu faktörler Ortaçağ sonrası Avrupa'daki seçilirken, neden çağdaş Çin veya Hindistan'da uygulanmamıştır? Geriye kalan diğer 4 hipotez savaş, merkezi hükümler, iklim ve kaynak bolluğundan oluşmaktadır. (1) Tarih boyunca savaşlar genellikle teknolojik yeniliğin öncülü olmuşlardır. Örneğin, İkinci Dünya Savaşı sırasında nükleer silahlar yapılmıştır. Ancak, savaşlar teknolojik gelişimi engelleyecek yıkıcı etkiler de oluşturabilir. (2) Güçlü

merkezi hükümet, 19. yüzyıl sonlarında Almanya ve Japonya'daki teknolojiyi artırırken ve 16. yy da itibaren Çin'deki teknolojinin gerilemesine yol açmıştır. (3) Pek çok Kuzey Avrupalı, teknolojinin, teknoloji olmaksızın hayatta kalmanın imkansız olduğu yoğun bir iklimde oluştuğunu varsaymaktaydılar. (4) Ayrıca, teknolojinin çevresel kaynakların bolluğu veya kıtlığı sonucu oluştuğu yönünde bir tartışma bulunmaktadır. Yağışlı kuzey Avrupa'daki su değirmeni teknolojisi, pek çok nehirde bu kaynakları kullanan buluşların geliştirilmesine kaynak oluşturduken, ancak niçin yağmurlu Yeni Gine'de teknolojiyi daha hızlı bir şekilde ilerleten su değirmeni inovasyonu gerçekleştirilmedi? Kömür teknolojisinin başlangıcının ardındaki sebep olarak İngiltere'de ormanların yok edilmesi gösterilirken, neden ormansızlaşma Çin'de aynı etkiye sahip olmamıştır? (Diamond, 1997, s. 249-251).

18. yüzyılın ikinci yarısında Büyük Britanya'da tekstil üretiminde gerçekleşen büyük çapta teknolojik atılımlar ve buhar gücünün üretime uygulanması kendi dönemi ve sonrakiler üzerinde derin bir etki yaratmıştır. 19. yüzyılda, geriye doğru bakılarak bu gelişmeleri tanımlamak üzere sanayi devrimi terimi türetilmiştir. Büyük Britanya hem ilk sanayileşen ülke, hem de dünya ekonomisinin teknolojik lideri konumunda olmasının yanı sıra diğer ülkeler için model olmuştur. İmalat sanayi 19. yüzyılda ekonomik büyümeyi hızlandırmada ana motor haline gelmiştir. İmalat sanayindeki üretim teknolojileri diğer ülkelere yayılmış, böylece global bir sanayileşme yarışı başlamıştır. Sanayileşme sürecini ilk elden takip eden ülkeler Belçika, İsviçre ve Fransa gibi Avrupa ülkeleri olmuştur. 19. yüzyılda, ABD hammadde ihracına, arazi ve kaynak bolluğuna ve işgücü kıtlığına dayalı olarak farklı bir sanayileşme yolu izlemiştir (Szirmai, 2012, s. 406).

Schumpeter iktisadi gelişmenin “yaratıcı yıkım” olarak nitelendirdiği ve yeni teknolojilerin eskilerin yerini aldığı dinamik bir süreç tarafından yönlendirildiğini ileri sürmüştür. Schumpeter'e göre, “radikal” inovasyonlar önemli yıkıcı değişimler yaratırken “kademeli” inovasyonlar değişim sürecini kesintisiz bir şekilde ilerletmektedir. Acemoğlu ve Robinson (2012)'e göre Avrupa Tarihi “yaratıcı yıkım”ın canlı örneğini oluşturmaktadır. Sanayi Devrimi öncesi Avrupa'da aristokratlar ve elitler arazi sahipliği ve monarşik yönetimlerin kendilerine sunduğu tekeller sayesinde gelirlerini elde ediyorlardı. Sanayi devrimi ile birlikte sanayinin, fabrikaların kuruluşu ve şehirleşme sonucu bu kesimin elindeki arazilerin fiyatının düşmesinin yanı sıra, orada çalışan işçilerin ücretlerinde artışa yol açmıştır. Bir orta sınıf ve işçi sınıfının doğuşu ile birlikte aristokratlar siyasal güçlerini kaybetmeye başlamışlardır. Ekonomik

ve siyasal gücü kaybetme tehlikesinin belirmesiyle, bu kesim sanayileşmeye karşı direnç göstermişlerdir. Sanayileşme ile birlikte elit kesim ve zanaatkârlar sanayileşmeye karşı çıkmışlardır. Ancak, İngiltere’de aristokrasinin muhalefeti bastırılmış ve sanayileşmeye devam etmiştir. Buna karşılık, Avusturya-Macaristan ve Rus İmparatorluklarında mutlakiyetçi monarşi daha baskın olduğundan sanayileşme engellenmiştir (Acemoğlu ve Robinson, 2012, s. 84-86). Acemoğlu ve Robinson (2012) ekonomik büyümenin ancak ekonomik veya siyasal ayrıcalığını kaybeden sınıf tarafından engellenmezse gerçekleşebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Teknoloji süreci birçok aşamadan oluşmaktadır. Birincisi, teknolojinin yaratılması ve bununla birlikte firmalar ve endüstriler bazında teknolojinin yayılması sürecini içermektedir. İkinci olarak, teknolojinin uzun dönemde verimlilik ve maliyetlere olan etkisi karşımıza çıkmaktadır. Üçüncüsü de bu yaratılan teknolojinin inovasyon verimliliği gibi yeni tip dinamik etkileri oluşturması şeklindedir. İnovasyon verimliliği zamanlama ve bilgi alanında rekabette ortaya çıkmaktadır (Sengupta, 2011, s. 5). Kline and Rosenberg (1986)’ya göre, inovasyonu kesin bir noktada veya tarihte ekonomide kullanılabilir hale gelir şeklinde düşünmek hatalı olmaktadır. Çünkü önemli inovasyonların ekonomiye uyarlanması sürecinde inovasyonlar köklü değişiklikler içermekte, ekonomik yönden inovasyon ilk halinden daha sonra meydana gelebilecek gelişmeler ışığında çok daha önemli hale gelebilmektedir (Kline ve Rosenberg, 1986, s.283).

İlerleyen bölümde teknolojik değişimler ve yarattığı etkiler coğrafya, iklim ve cehalet hipotezleri çerçevesinde incelenerek teknolojik gelişmelerde kurumsal etkilerin rolü analiz edilecektir.

2.2.1. Tarihsel Temeller ve Aşamalar

Balaam ve Veseth (2000)’e göre dört önemli devrim, iktisadi hayata derin etkilerde bulunmuştur. Bunlar sırasıyla, Tarım Devrimi, Sanayi Devrimi, Teknolojik Devrim ve günümüzde yaşanan Enformasyon Devrimi’dir. Bu kapsamda da üç eğilim ortaya çıkmaktadır. Bunlardan birincisi, bilginin ve teknolojinin gücün belirleyicisi olarak artan bir öneme sahip olmasıdır. Bu nedenle iktisadi başarı ve siyasi etkinliğin artabilmesi için teknolojiye önem verilmesi gerekmektedir. İkincisi olarak, teknolojik gelişme çok hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Son olarak da bilgi ve teknolojinin küresel yayılımı artmaktadır. Buna göre de bilgi onu kontrol edebilenler için bir güç

olma özelliği taşımaktadır. Dolayısıyla, teknolojiyi kontrol edemeyen veya yenileyemeyen şirket ve ülkeler geride kalma durumu ile yüzyüzedir (Balaam ve Veseth, 2000, s. 209-210).

Konuyla bağlantılı olarak, dünyadaki gelir eşitsizliğini açıklamak üzere bazı hipotezler geliştirilmiştir. Bunlardan birincisi Coğrafya hipotezi, ikincisi Kültür ve üçüncüsü ise Cehalet hipotezidir. Coğrafya hipotezi bir toplumun sahip olduğu coğrafyanın, iklimin ve ekolojinin hem o coğrafyanın teknolojisini hem de o coğrafyada yaşayanların güdülerini şekillendirdiğini ileri sürmektedir. Bu hipotez ulusların yoksulluğunda ana faktör olarak doğa güçlerine vurgu yapmaktadır (Acemoğlu, 2003, s. 27). Coğrafi faktörlerin önemine vurgu yapan düşünürlerin en önde gelenleri Niccol`o Machiavelli, Charles de Montesquieu, Arnold Toynbee, Alfred Marshall, Ellsworth Huntington ve Gunnar Myrdal olmuştur. Tüm bu yazarlar iklimi iş yapma çabasının, verimliliğin ve nihai olarak ulusların başarısının kilit belirleyeni olarak görmüşlerdir (Acemoğlu, Johnson ve Robinson 2001, s. 1274).

Diamond (1997)'e göre Avustralya ve Avrasya'daki nüfuslar geç buzul döneminde değiştirilebilseydi, orijinal Aborijin Avustralyalılar şu anda Amerika'nın ve Avustralya'nın yanı sıra Avrasya'nın çoğunu işgal ediyor olacaklar ve orijinal Aborijin Avrasyalılar şimdi Avustralya'da ezilen nüfusu oluşturacaklardı. Tüm insan toplulukları yaratıcı insanlar içerir. Sadece bazı ortamlar diğer ortamlara göre icatlar için daha fazla başlangıç materyali ve elverişli şartlar sağlamaktadır (Diamond, 1997, s. 405-408).

Sachs (2001) iklimsel ve ekonomik verileri birleştirmek üzere coğrafik bilgi sistem eşleştirmesini (haritalamasını) kullanmıştır. Gözlemlerine göre, 1820'de tropikal bölgelerdeki kişi başı GSMH ılıman kuşaktaki GSMH'nin ortalama %70'ini oluşturmaktaydı. 1992 yılı itibariyle, tropikal bölgelerdeki kişi başı GSMH ılıman kuşaktaki GSMH'nin %25'ine gerilemiştir. Dolayısıyla, 1820 ile 1992 arasında ılıman bölgenin kişi başı GSMH'si yıllık ortalama % 1.4 oranında büyürken, ılıman olmayan bölgede bu artış % 0.9 dolayında kalmıştır. 1960-1992 döneminde ise her iki bölge de yılda yaklaşık % 2.3'lük bir büyüme sergilemiştir. Bu gözlemler ılıman olmayan kuşaktaki Asya'nın yıllık % 2.9 ile hızlı büyüme gösterdiğini, öte yandan Afrika ve Latin Amerika'daki kötü büyüme performansının devam ettiğini göstermektedir. Bu uzun vadeli büyümenin merkezinde, tropikal ülkelere göre ılıman kuşaktaki ülkelere daha çok fayda sağlayan bir süreç olarak, teknolojinin süregelen tarzda geliştirilmesi yer almıştır. Tropik ülkelerdeki üretim teknolojisi tarım ve sağlık gibi iki kritik alanda ılıman kuşaktaki teknolojinin gerisinde kalmıştır. Tropikal ekonomilerdeki enerji

kaynaklarını mobilize etme güçlüğü de yine iklim kuşakları arasındaki gelir farkına katkıda bulunmuştur. Ilıman kuşakta yer alan ülkelerde sağlanan teknolojik ilerlemeleri tropik ülkelere uygulamada yaşanan güçlükler bu faktörleri daha da güçlendirmiştir. Ekolojik kuşaklarda yayılım göstermesi mümkün olan tarım, sağlık ve bazı imalat sanayi teknolojileri tropikal kuşak ülkeleri arasında yayılamamıştır.

Bu görüşlerin aksine Acemoğlu ve Robinson (2012) iklim, coğrafya ve ekonomik büyüme arasında bir ilişki olmadığını öne sürmektedirler. Buna göre, Aztekler para ve yazıyı kullanmışlar, İnkalar sahip oldukları bilgiyi quipu adı verilen ipliklere kaydetmişlerdir. Aztek ve İnkalar'ın hüküm sürdüğü dönem esas alındığında tropik iklime sahip olanların ılıman iklime sahip olanlardan daha yüksek teknolojiye ve zenginliğe sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, Afrika kıtasındaki geri kalmışlığın coğrafya hipotezi ile açıklanamayacağını, bunun temel sebeplerinden birini hastalıkların önlenmesi yoksulluğun ortadan kaldırılması yönünde önlem almayan hükümetleri suçlamışlardır. Buna göre tarihe bakıldığında, 19. yüzyıl İngiltere'si de sağlıklı bir yaşam alanına sahip iken, hükümetlerin yapmış olduğu altyapı yatırımları sonucu etkin bir sağlık yapısına kavuşmuştur. Bunlara ek olarak, Coğrafya hipotezinde sıkça dile getirilen “tropikal ülkelerinin fakir olmalarının nedeni bu ülke topraklarının verimsizliğidir” tezine de karşı çıkmışlardır. Buna karşı sürdükleri argüman, 19. yüzyılda belirmeye başlayan büyük eşitsizliklerin kaynağının tarım sektöründeki verimlilik farklılıklarından değil, sanayi teknolojilerinden kaynaklandığı şeklindedir Acemoğlu ve Robinson (2012)'ye göre günümüzde devam eden eşitsizliğin kaynağını, teknoloji farklılıkları oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra coğrafya hipotezi uzun süre durgunluk yaşayan Japonya ve Çin gibi ülkelerin neden hızlı bir ekonomik büyüme aşamasında olduklarını açıklamaktan uzaktır (Acemoğlu ve Robinson, 2012, s. 53-59).

Genel kabul gören ikinci teori olan kültür hipotezi refah ile kültürü ilişkilendirmektedir. Kültür hipotezi Alman Sosyolog Max Weber'e kadar uzanmaktadır. Weber Protestan Reformu ile onun açığa çıkardığı Protestan etiğinin Batı Avrupa'da modern endüstriyel toplumun doğuşunu kolaylaştırmada kilit rol oynadığını ileri sürmüştür. Kültür hipotezi artık sadece dini temel almamakta, diğer inanç, değer ve etik türlerine de dikkat çekmektedir (Acemoğlu ve Robinson, 2012, s. 62). Bu yaklaşımın ekonomik büyümeye getirdiği nihai açıklama, farklı toplumların farklı ortak deneyimler ve dinler sebebiyle farklı kültürlerle sahip olduğu görüşünü vurgulamaktadır. Kültür burada bireysel ve toplumsal değerlerin, tercihlerin ve inançların temel belirleyeni olarak örülmekte ve bu farklılıkların ekonomik performansın

şekillendirilmesinde kilit bit rol oynadığı ileri sürülmektedir (Acemoğlu, Johnson ve Robinson, 2005, s. 400-401).

Granato, Inglehart ve Leblang (1996) sanayileşme öncesi ekonomilerin sıfır toplamli sistemler olduğunu ileri sürmektedir. Yazarlara göre, bu ekonomilerin karakteristik özelliği çok düşük veya sıfır büyüme eşliğinde yukarı yönlü sosyal hareketliliğin ancak ve ancak bir başkasını aşağı çekme pahasına mümkün olmasıdır. Bir toplumun kültürel sistemi genellikle bu gerçeği yansıtmaktadır. Sosyal statü, elde edilen bir şeyden çok mirasla geçen bir olgudur ve sosyal normlar insanları bu hayattaki verili sosyal konumlarını kabul etmeye teşvik etmektedir. Sosyal hareketliliğe yönelik istekler sert bir biçimde bastırılmaktadır. Bu tür değer sistemleri toplumsal dayanışmanın sürdürülmesine katkıda bulunurken ekonomik birikimi kösteklemektedir. Weber'in belirli kültürel faktörlerin ekonomik büyümeyi etkilediği yönündeki genel kavramı önemli ve geçerli olmakla birlikte Weber'in Protestanlığın rolüne ilişkin vurgusu gerçekliğin önemli bir kısmını yakalayabilmektedir. Bunlara göre, Protestan Reformu bilimsel mantığın doğuşu ile birleşerek Avrupa'nın önemli bir kısmında ortaçağa ait Hristiyan Dünya Görüşünün dar kalıplarını kırmıştır. Protestan kültürü bağlamında, bireysel ekonomik birikim artık reddedilir bir şey olmaktan çıkmıştır. Protestan Avrupa devamında Katolik Avrupa'nın fazlasıyla önüne geçmesini sağlayacak ekonomik bir dinamizm sergilemiştir (Granato, Inglehart ve Leblang, 1996, s. 609-610).

Hofstede ve Bond (1988) “statüye göre düzenleme yaparak bu düzene uymanın” Konfüçyüsçülük ile sağlandığını ileri sürmüşlerdir. Hiyerarşik ilişkiler ve birbiriyle bağlantılı olma hali Çinlilerin insan kavramlaştırmasının merkezinde yatmakla birlikte, ilişkilere dönük tamamlayıcılığa dayalı bu hiyerarşik kavrayış, girişimci rolün ortaya çıkmasını kolaylaştıran sebepleri oluşturmuştur. Bir değer olarak utanma hissine sahip olmak sosyal bağlantılara karşı duyarlılık üzerinden birbiriyle bağlantılı olma halini kuvvetlendirmiş, tutumluluk değeri, ekonomik büyüme için önemli bir kazanç anlamına gelen ve yeniden yatırıma yönlendirilecek sermayenin mevcudiyetine işaret eden tasarrufları beraberinde getirmiştir. Israr veya sabır değeri iktisadi amaçlar da dahil olmak üzere bir insanın kendisi için seçtiği hedeflere koşarken genel bir kararlılığı ifade etmektedir. “Konfüçyüsçü Dinamizm” boyutunun doğru tarafında yer alan değerlerin görece zayıf kabulü ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Geleneğe çok fazla saygı inovasyonu sürüklemekle birlikte Singapur, Tayvan, Güney Kore, Hong Kong ve

Japonya'nın ekonomik başarısı kısmen bu ülkelerin Batı menşeli teknolojik inovasyonları kolayca kabul etmelerinde gizlidir (Hofstede ve Bond, 1988, s. 18).

Hofstede ve Bond (1988)'den farklı olarak Acemoğlu ve Robinson (2012) Güney Kore ve Kuzey Kore örneğine bakıldığında, kültür hipotezinin bu ülkelerin şimdiki ekonomik büyüme performanslarını açıklamaktan uzak olduğunu ileri sürmüştür. Buna göre, Kore Savaşı'ndan önce bu iki ülke ortak bir geçmişe, dil ve kökene sahip iken günümüzde Güney Kore dünyanın en üst gelirlerine sahip ülkeler sıralamasında en ön sıralarda yer almaktadır (Acemoğlu ve Robinson, 2012, s. 61).

Cehalet hipotezine gelince, bu hipoteze göre dünyadaki eşitsizliğin kaynağı bizim ve bizi yönetenlerin fakir ülkeleri nasıl zenginleştireceğini bilmemesidir. Bu görüş İngiliz iktisatçı Lionel Robbins tarafından 1935'te ortaya atılan “iktisat, amaçlar ile kıtlık arasındaki bir ilişki olarak insan davranışını, yani bunlar arasındaki alternatif kullanımları araştıran bir bilimdir” tanımında buldukları ipucundan hareket eden çoğu iktisatçı tarafından kabul görmektedir (Acemoğlu ve Robinson, 2012, s. 63). Eğer cehalet sorunu nedeni ile ekonomik büyüme gerçekleştirilemiyorsa, bu sorun bilgili yöneticilerin vereceği tavsiyeler ve siyaset adamları aracılığı ile uygulanması gereken iktisat politikaları belirlenerek ülkelerin refah düzeylerinin yükseltilmesi sağlanabilecektir. Fakat bu durum Acemoğlu ve Robinson (2012)'a göre ekonomik büyümenin gerçekleştirilmesi, refahın üst düzeylere çıkarılması cehalet hipotezi nedeniyle değil, daha çok farklı siyasal çıkarları olan hükümetlerden ve yönetimlerden kaynaklanmaktadır. Buna göre ülkelerin yoksulluğun nedeni, iktidara sahip olanların seçimlerinden kaynaklanmaktadır (Acemoğlu ve Robinson, 2012, s. 69-70).

2.2.2. Kurumların Rolü

Kurum kavramının sosyal bilimlerde kullanımı tarihçesi 1725 yılına kadar gitmesine rağmen kurum tanımlamasında bir fikir birliğine ulaşılamamıştır (Hodgson, 1988, s. 1). North (1990)'a göre kurumlar, bir toplumdaki oyunun kurallarını oluşturmaktadır. Bu göre, kurumlar, insanlar tarafından tasarlanmış ve insanların etkileşimini siyasi, sosyal veya ekonomik olarak şekillendiren kısıtlamalardan meydana gelmektedir. Kurumsal değişim de zamanla, toplumların gelişme biçimini şekillendirmektedir (North, 1990, s. 3).

Kurumcu hipoteze göre, bazı toplumlar makineleşmeyi, beşeri sermayeyi ve ileri düzeyde teknolojiye sahip olmayı teşvik eden kurumlara sahip olduklarından, bu

toplumlar daha iyi ekonomik koşullara sahip olacaklardır. Buna göre üç temel özelliği iyi kurumlar içlerinde barındırmaktadır. Bunlardan birincisini mülkiyet haklarının güvence altına alınması oluşturmaktadır. Mülkiyet hakkı güvence altına alınan toplumlarda bireyler harcama ve yatırım yaparak ekonomik hayata katılacaklardır. İkincisi, elitlerin, politikacıların ve güçlü grupların toplumun diğer grupları üzerindeki tahakkümünün kısıtlanması şeklindedir. Üçüncüsü, iyi kurumlar, toplumun geniş kesimine yatırım yapabilecek, beşeri sermayelerini arttırabilecek ve üretken ekonomik faaliyetlerde bulunabilecek fırsatlar sunmalıdır (Acemoğlu, 2003, s. 27).

Acemoğlu (2003)'e göre kurumlar sadece ulusların ekonomik beklentilerini etkilemekle kalmamakla birlikte, aynı zamanda gelirin toplumdaki bireyler ve gruplar arasında bölüşümünde merkezi bir rol oynamaktadır. Buna göre kurumlar sadece toplumsal pastanın büyüklüğünü etkilememekte aynı zamanda onun nasıl bölüştüğünü de etkilemektedir. İyi kurumlar oluşumuna yönelik doğal bir eğilimin olmadığı gerçeği 19. yüzyıl boyunca, Avusturya-Macaristan'da ve Rusya'da yaşayan büyük toprak sahibi elitlerin ve hükümdarların tutumlarıyla kanıtlanmıştır. Bu elit gruplar demiryollarının inşası da dahil sanayileşme sürecini bloke etmiş ve eski rejimi korumuşlardır; çünkü büyüme ve sanayileşme süreçlerinin kendi güç ve ayrıcalıklarını azaltacağını kavramışlardır. Benzer biçimde Avrupalı sömürgeciler bir bütün olarak topluma fayda sağlayacak kurumlar oluşturmamışlardır. Ancak ve ancak işe yarayan kurumların kendi çıkarlarına uygun olduğunu ve bu kurumların çatısı altında Çağdaş dünyanın bir parçası olarak yaşayacaklarını anladıklarında bu kurumları tercih etmişlerdir. Buna karşın, büyük çoğunluğu Afrika, Orta Amerika, Karayipler ve Güney Asya'da bulunan doğal kaynakları çıkarıp almanın kendi çıkarlarına olduğunda buna uygun sömürgeci kurumları kurmuşlar veya var olanları idame ettirmişlerdir. Bunun yanında, bu sömürgeci kurumlar gerek Avrupalıların kontrolü altında iken gerekse de söz konusu koloniler bağımsızlığını kazandıktan sonra daha iyi kurumlara evrilme yönünde hiçbir belirti göstermemiştir. Bu grupların politik gücü ve iktisadi rant üzerindeki hak talepleri var olan sömürgeci kurumlara dayanmıştır. Sistemin herhangi bir şekilde reformu bir bütün olarak ülke için faydalı olabilecekken sistemin sahipleri için dolaysız bir tehdit anlamına geleceği için hiçbir eyleme girişilmemiştir (Acemoğlu, 2003, s. 29). Acemoğlu, Johnson ve Robinson (2005)'göre iktisadi kurumlar ekonomik aktörlerin güdülerini ve kısıtlarını belirler ve ekonomik çıktıları şekillendirir. Bu itibarla, kurumlar sonuçları nedeniyle tercih edilen sosyal kararlardır. Farklı gruplar ve bireyler alışlageldik kurumlardan fayda sağladığı için, çoğu zaman bu toplumsal

kararlar üzerinde ihtilaf çıkarmakta ve nihai çözüm politik gücü daha yüksek olanların lehine olacak şekilde karara bağlanmaktadır. Politik kurumlar hukuki anlamda politik gücü tahsis ederken ekonomik açıdan daha güçlü gruplar daha büyük fiili politik gücü ellerinde bulundurmaktadır. Yazarlara göre, politik kurumlar geniş tabanlı özel mülkiyet haklarının yasal olarak güvence altına alınmasından menfaati olan gruplara güç tahsisi yaptığıında, politik güç sahibi olanlar üzerinde etkin kısıtlamalara gidildiğinde ve güç sahibi olanların elde edebileceği rant olabildiğince azaltıldığında ekonomik büyümeyi teşvik eden ekonomik kurumlar ortaya çıkmaktadır.

Rodrik (2009) dış şoklar ve sermaye akışlarından ekonominin etkilenmemesi için ekonomik kurumların güçlendirilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. Bu nedenle hukukun egemenlik sağlanmalı, demokratik kurumlar güçlendirilmeli ve sosyal güvenlik ağı oluşturulmalıdır. Bu tür kurumların varlığı altında gerçekleşebilecek şoklara karşı uyarlamalar daha sorunsuz gerçekleşebilmektedir (Rodrik, 2009, s. 103).

Keefer ve Knack (1997) fakir ülkelerin zengin ülkelere göre teknolojik ilerlemeler ve zengin ülkelere göre azalan getiri nedeniyle daha hızlı büyüyeceğini öngören erken dönem neoklasik analizlerin tersine fakir ülkelerin yakalamaktan ziyade geride kaldıklarını ileri sürmüşlerdir. Yazarlar, bu sapmanın temelinde yatan şeye neden olarak kusurlu kurumları göstermişlerdir. Kurumsal ortamdaki kusurlar, yatırımı azaltarak ülkelerin yurtdışındaki teknolojik ilerlemeleri benimseme kabiliyetini zayıflatabileceğinden ülkeler daha yavaş büyüyeceklerdir. Yazarlar, hukukun üstünlüğü, yolsuzluğun yayılma derecesi, kamulaştırma ve sözleşmenin tanınmaması riski de dahil kurumsal kaliteyi ölçen bir dizi göstergiyi kullanarak fakir ülkelerin yakalama yeteneğinin büyük ölçüde kurumsal ortama bağlı olarak belirlendiğini ve bu ülkelerde kurumların “yakalama” (catching up) etkisinden istifade etme kabiliyetinin güçlü belirleyicileri olduğunu göstermişlerdir. Her ne kadar fakir ülkeler ileri teknolojiye düşük maliyetli erişim ve zengin ülkelerin karşı karşıya olduğu azalan getiri olgusu nedeniyle avantajlı olsalar da deneyimlerden süzülen izlenim, bu ülkelerin aynı zamanda kötü kurumsal çerçeveleri nedeniyle bu potansiyel avantajların israf edildiği yönündedir (Keefer ve Knack, 1997, s. 601).

Perez (1983)’e göre hükümetlerin muazzam miktarlarda harcama yapmasını gerektiren çelik, sermaye malları, ağır elektrik teçhizatı, büyük mühendislik işleri (kanallar, köprüler, barajlar, tüneller) ve ağır kimya gibi sektörlerin büyümesine dayalı bir sistemden tüketicilerin ve devasa büyüklükteki savunma sanayiinin gereksinimlerini karşılayan bir seri üretim sistemine geçmek için, talep yönetimi ve gelirin yeniden

bölüşümü alanlarında radikal inovasyonlar yapılması zorunluydu (Perez, 1983, s. 370). İkinci dünya savaşı sonrasında dünya ekonomisinin tecrübe ettiği büyük yükseliş, dünyanın neredeyse her noktasında ucuz petrole erişimin mümkün olmasına dayalı olarak seri üretime uygun bir teknolojik tarzın gereklilikleri ile bu teknolojik tarzın gelişip serpilmesine olanak sağlayan sosyal ve kurumsal çerçevenin iyi bir eşleşmesine tanıklık eden bir döneme raslamıştır. 2. Dünya savaşından sonra kurumsal çerçeve ile yeni teknolojik tarzın uyumlu hale getirilmesini içeren bir kalkınma biçimi önde gelen gelişmiş ülkelerde kademeli olarak ortaya çıkabilmiştir. Bunu teşvik eden ana kurumsal değişimler arasında, devletin ekonomik yaşamdaki rolünün belirleyici bir şekilde genişlemesi olmuştur. Pek çok ülke tarafından benimsenen Keynesyen politikalar hem altyapı, savunma ve kamu harcamaları yoluyla doğrudan hem de vergilendirme, faiz oranı yönetimi ve kamu istihdamı gibi yollara sağlanan gelirin yeniden bölüşümü aracılığıyla dolaylı olarak kullanılması mümkün olan bir dizi talep yönetimi mekanizmalarının açığa çıkmasını sağlamıştır. Diğer bir önemli sosyal-kurumsal değişim ise halk sağlığı istemlerinin çeşitli ulusal formlarında görülen genişleme eşliğinde beyaz yakalı, teknik ve büro işleriyle ilgili eleman ihtiyacında yaşanan büyük ölçekte artışı karşılamak üzere orta ve yüksek öğrenim düzeylerinde yaşanan genişleme ile gerçekleşmiştir. Her ikisi de istihdamın, dolayısıyla gelirin yeniden bölüşümünün önemli kaynakları haline gelmiştir. Büyük ölçekli tüketici kredisi metotları, reklam faaliyetlerindeki artış, kitle iletişim endüstrisi ve çeşitli biçimler gösteren planlı eskitme gibi daha dolaysız biçimde ekonomik düzeyde cereyan eden inovasyonlar ise tipik olarak seri üretim tarzı sayesinde harcanabilir gelirin üretilen malların tüketimine yoğun bir şekilde yönlendirilmesine çok çeşitli ve etkili araçların kullanılmasını mümkün kılmıştır. Firma düzeyinde de dev firmalar için yeni bir işletme modeline geçilerek yatay bütünleşme ve karmaşık bir işletme sistemi ortaya çıkarılmış ve bu yeni sistem çok daha büyük bir optimum firma büyüklüğünün elde edilmesine olanak vermiştir. Atom bombasını üreten Manhattan projesi prototipinin akabinde “askeri-endüstriyel kompleksin” gelişimi ile birlikte devletin yanı sıra bilimsel, teknolojik ve endüstriyel çevrelerden gelen çabalar, önceden tanımlanmış hedeflere odaklanmış ve kalkınmanın ilk baştaki maliyetli safhaları geçildikten sonra askeri alandan sivil kullanım alanına uyarlanacak yeni malzeme ve süreçlerin gerektirdiği inovasyonu oluşturmuştur. Öte yandan, uluslararası düzeyde Bretton Woods Anlaşması ülkelerarası ticaret ve yatırımın düzene konması için sağlam bir temel oluşturmuş, Marshall Planı yatırımların ve piyasaların genel olarak uluslararası ölçekte büyümesini teşvik etmiştir. Dekolonizasyon

süreci ise yatırım ve ticaret önünde imparatorluktan kalan engelleri kaldırmış ve farklı gelişmiş ülkelerden enerji ve malzeme üreten sanayi dallarının gelişmekte olan ülkelerdeki düşük maliyetleri kullanmak üzere daha esnek bir rekabet düzenlemesine gidilmesine olanak vermiştir. Aynı zamanda, piyasanın yeni teknolojik tarzdaki ileri gelen muazzam büyüme gereksinimleri ortak pazar türü düzenlemelerin hızla çoğalmasını ve bunun yanı sıra nakliye firmalarının gelişmekte olan ülkelerin tarife engellerine dayalı politikalarına tepki olarak yerel şube girişimlerini tetiklemiştir (Perez, 1983, s. 371).

Rodrik, Subramanian ve Trebbi (2004) 79 ülkeyi kapsayan araştırmalarında gelir düzeylerinin belirlenmesinde kurumların, coğrafyanın ve ticaretin katkılarını tahmin etmişlerdir. Elde ettikleri bulgu kurumların kalitesinin diğer faktörleri geride bıraktığını ortaya koymuştur.

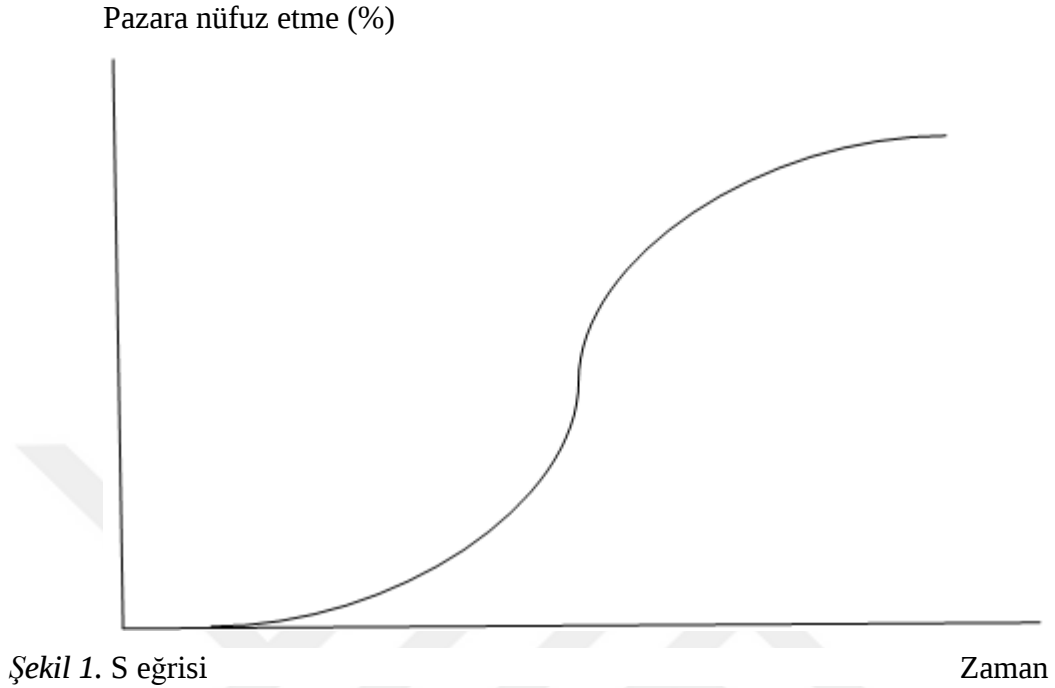
Acemoğlu, Johnson ve Robinson (2005)'a göre bazı toplumsal örgütlenme biçimleri insanları inovasyon yapmaya risk almaya ve gelecek için tasarruf etmeye, daha iyi iş yapma yolları bulmaya, kendi kendini eğitmeye ve öğrenmeye, kolektif eyleme dair sorunları çözmeye ve kamu malları üretmeye teşvik ederken bazı toplumsal örgütlenme biçimleri bu tür teşviklerden yoksun bulunmaktadır.

Rodrik (2009)'a göre, ülkelerin kurumlar açısından farklı özellikleri pek çok nedenden kaynaklanmaktadır. Örnek olarak, ülkelerin eşitlik ve fırsat arasındaki ilişkiye bakış açıları farklı kurumlar oluşturmalarına yol açabilmektedir. Avrupalılar eşitlik ve istikrarı Amerikalara oranla daha çok talep ediyorlarsa, bu durumda emek piyasaları ve refah devleti düzenlemeleri buna göre oluşturulacaktır. Bunun yanında, ekonomik büyümenin gerçekleşebilmesi için gerekli kurumlar, zenginlik ve yoksul ülkeler arasında farklılık gösterebilmektedir (Rodrik, 2009, s. 59).

2.3. Teknolojinin Geliştirilmesi ve Yayılım Mekanizması

Teknolojinin geliştirilmesi ve yayılması için eğitim sistemi, teknolojinin esaslarının öğretilmesi, fikri mülkiyet hakları için yasal bir düzenleme, işlem maliyetlerinin azaltılmasını sağlayan standartlaştırma faaliyetleri ile piyasaların şeffaf ve etkin olması gerekmektedir (Ergas, 1987, s. 52). Stoneman (1987)'e göre yayılım, inovasyonu gerçekleştirilmiş ürünlerin ekonomide yayılması sürecini de içine almaktadır. Burada iki faktör bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, yayılımın çok yılı alan, zaman içinde gerçekleşen bir süreç olduğu, ikincisi ise yeni teknolojinin piyasaya

nüfuzunun Şekil 1’de gösterildiği gibi S eğrisi şeklinde olduğudur (Stoneman, 1987, s. 154).



Şekil 1. S eğrisi

Kaynak: Stoneman, 2002, s.10.

S eğrisine göre, başlangıçta yeni teknoloji en düşük seviyede kullanılmaya ve yavaş bir oranda kullanılma oranı yükselmeye başlar. Yükselme oranı kıvrılmaya kadar artar, bu kıvrımdan sonra ise azalan oranda artmaya devam eder (Stoneman, 2002, s.12-13).

İnovasyon sisteminde en geleneksel bilgi akış türü teknolojinin yeni teçhizat ve makine olarak yayılması şeklindedir. İnovasyonların yayılması uzun yıllar alacak kadar yavaş işleyen bir süreç içerisinde gerçekleşmektedir. Teknolojilerin benimsenme hızı bir sektörden diğerine ciddi farklılıklar göstermekle birlikte, bu sapmalar ulusal şartlara ve firma düzeyindeki bir dizi karakteristik özelliğe bağlı olmaktadır. Bunun yanında, firmaların inovasyon performansı giderek artan oranda farklı yerlerde geliştirilmiş inovasyon ve ürünleri kullanarak teknolojinin iş ortamına uyarlanmasına bağlı hale gelmektedir. Teknolojiler hakkında bilgi birikiminin kaynağı müşteriler ve tedarikçiler olabileceği gibi rakipler ve kamu kuruluşları da olabilmektedir. Teknolojinin yayılması kendi başlarına AR-GE uygulayıcısı veya yenilikçi olmayan geleneksel imalat sektörleri ve hizmet endüstrileri için özellikle önem arz etmektedir (OECD, 1997, s. 15).

Teknoloji yayılımı hakkındaki tartışmaların en önemli noktasını, firmaların yeni teknolojileri benimsemedeki yavaş hareketi oluşturmaktadır. Eğer yeni bir teknoloji gerçekten mevcut teknolojiler üzerinde önemli bir gelişmeye sahip ise, bazı firmaların diğer firmalara göre neden daha yavaş hareket ettiğini araştırmak önem kazanmaktadır. Geroski (2000)'e göre, bu durum diğer firmaların yeni teknoloji hakkında geç bilgi sahibi olmalarından kaynaklanabilmektedir (Geroski, 2000, s. 604). Mansfield (1989) ABD için yeni teknolojilerin adapte edilme sürelerini hesapladığı çalışmasında bu sürenin endüstriyel robotlar için 12 yıl; dizel lokomotifler 9 yıl; yan ürün kok fırınları 15 yıl; merkezi trafik kontrolü 14 yıl; uçak motorları için 5 yıl olduğunu göstermiştir (Mansfield, 1989, s. 184).

Mansfield (1968) bazı firmaların yeni teknolojiyi hızlıca benimserken, diğerlerinin bu konuda başarısız olmasının altında yatan nedenleri firmaların özelliklerine bağlamıştır. Buna göre, firmaların büyüklüğü yeni teknolojiden beklenen karlılık düzeyi, firmanın büyüme oranı, firmanın karlılık düzeyi, firmayı yöneten personelin yaşı, firmanın likidite durumu ve firmanın karlılık trendi firmaların yeni teknolojiyi benimseme hızını etkilemektedir (Mansfield, 1968, s. 123).

Literatürde teknolojinin gelişmesi ve yayılması konusunda klasik ve çağdaş benimseme teorileri adlı iki yaklaşım bulunmaktadır (Fındık, 2016, s. 257-261). Klasik benimseme teorisine göre inovasyonun yayılım oranı, t zamanında o teknolojiyi kullananlar ile potansiyel olarak kullanıcı durumda olabilecekler $[N - N(t)]$ arasındaki fark ile ortaya çıkmaktadır (Mahajan ve Peterson, 1985, s.13).

$$dN(t)/dt = g(t)[N - N(t)]$$

Modele göre, o teknolojin kullanıcılarının sayısı, $N(t)$, potansiyel olarak kullanıcı durumda olabileceklerin sayısına yaklaştıkça yayılım oranı düşmektedir. $g(t)$ inovasyona, iletişim ağlarına ve sosyal sisteme bağlı olarak değişmektedir. $g(t)$ aynı zamanda zamanın fonksiyonunu ve önceki kullanıcıların sayılarını göstermesi bakımından iki farklı şekilde açıklanmaktadır.

Benimseme eğrisine etki eden faktörler içsel ve dışsal modellerle açıklanmaktadır ve buna göre de benimse eğrisi, S , elde edilmektedir. Benimse eğrisinin şeklini içsel ve dışsal etkiler etkilemektedir. Dışsal etki modeli aşağıdaki eşitlikteki gibidir.

$$dN(t)/dt = a[N - N(t)]$$

Burada a , dışarıdan sosyal sistemlerden gelen dışsal etkiyi ölçen endeksi göstermektedir. Sosyal sistem, ortak bir hedefe ulaşmak için birbiriyle ilişkili birimlerden oluşan bir yapı olarak tanımlanmaktadır. Bir sosyal sistemin üyeleri veya birimleri bireyler, gayri resmi gruplar, örgütler ve / veya alt sistemlerden meydana gelebilir (Rogers, 1983, s. 24). İçsel etki modelinde gösterilen b ise, kişiler arası iletişim yoluyla gerçekleştirilen yayılımı göstermektedir (Mahajan ve Peterson, 1985, s.14).

$$dN(t)/dt = bN(t)[N - N(t)]$$

Çağdaş benimseme teorisi sıralama, epidemik ve stok modellerinden oluşmaktadır. Epidemik modele göre, yeni teknolojinin N tane potansiyel kullanıcısı olduğu ve yeni teknolojiyi öğrenen bu teknolojiyi benimsediği varsayımı altında, t zamanında $y(t)$ kadar firma teknolojinin kullanıcısı durumuna gelirken $\{N - y(t)\}$ kadar firma bu teknolojiyi kullanmamaktadır. Bu teknolojinin merkez bir kaynak tarafından yayıldığı varsayıldığında bu teknolojiyi benimseyen kullanıcı sayısı her dönemde $a\%$ kadar artacaktır. Eğer $a = 1$ değerine ulaşırsa bu merkezi kaynak bütün N potansiyel kullanıcılara ulaşmış olacaktır (Geroski, 2000, s. 604). Epidemik model, bilgiler potansiyel kullanıcıları arasında yeterince hızlı bir şekilde yayılmadığından yayılım çok yavaş gerçekleşmektedir varsayımına dayanmaktadır (Geroski, 2000, s. 621).

İnovasyonun gerçek etkisi, yayılım mekanizması gerçekleşmeden tahmin edilememektedir. Teknolojik inovasyon kullanılıp yayıldığı ve ekonomik yararlar sağlandığı zaman gerçek etki görülebilmektedir. Keller (2004)'in yapmış olduğu çalışmaya göre çok az sayıda gelişmiş ülke dünyada gerçekleşen yeni teknolojilerin yaratıcısı konumundadırlar. Birçok ülke için üretimlerinde meydana gelen büyüme yabancı teknoloji kaynaklı (%90'dan fazla)'dır.

Yeni bir teknoloji keşfedildiğinde, bir sonraki adımı toplumun o teknolojiyi kullanmayı benimsemesi oluşturur. Daha büyük, daha hızlı ve daha güçlü bir cihaza sahip olmak o cihazın kabul göreceği anlamına gelmemektedir. Sayısız teknoloji hiç benimsenmemiş ya da uzun süreli direniş sonrası kabul görmüştür (Diamond, 1997, s.247).

Yayılma süreci, genellikle bir icadın performans özelliklerindeki gelişimlere, çeşitli alt piyasadaki ihtiyaç veya özelleşmiş gereksinimleri karşılayan inovatif değişiklik ve uyum durumuna ve orijinal icadı daha kullanışlı hale getiren diğer bütünleyici girdilerin elverişliliğine bağlıdır (Rosenberg, 1982, s. 21). Temin (1964), sanayi devrimindeki temel inovasyon olan yüksek fırında kok kömürünün uyumlaştırılması konusunda Amerika'daki uzun gecikmeyi hesapladığı çalışmasında, İngiliz yüksek fırınlarının % 90'ından fazlası 1810'dan önce kok kömürü kullanırken Amerikanların bundan elli yıl sonra dökme demir üretimlerinin % 10'unda kok kömürü kullandığını bulmuştur. Temin (1964) bu durumu, kaynak donatımındaki temel farklılıklar ile açıklamıştır. Buna göre, Amerika çok fazla oduna sahipti ve İngiltere için çok önemli olan bu inovasyon yüksek fırında odun kömürünün mineral yakıt ile ikame edilmesi gerekliliği Amerika için çok fazla önem taşımamaktaydı. Ayrıca, her ne kadar Amerika çok miktarda yüksek kaliteli kok kömürüne sahip olsa da, söz konusu kok kömürleri savaştan önce temel nüfusun yaşadığı merkezlerden uzakta, Appalaş bölgesinin kuzeyinde bulunmaktaydı. Doğu Pennsylvania'da önemli derecede kömür bulunmaktaydı; ancak bu kömürler taş kömürlerinden oluşmaktaydı. Taş kömüründeki gaz eksikliği yanmayı zorlaştırdığı için bu kömür 18. yüzyıl İngiltere'sinde geliştirilen yüksek fırın teknolojisi ile kullanılamıyordu. Bu durum taş kömürünün yüksek fırında kullanılmasını mümkün kılan Nelson'un basınçlı sıcak havayı geliştirmesi ile birlikte 1930'larda değişmeye başlamıştır. Amerika'nın kömür eritme teknolojisine geçişi İç Savaştan sonraki on yıl içinde gerçekleşmesinin sebeplerinden birini de nüfusun batıya doğru kayması oluşturmaktadır (Rosenberg, 1982, s. 21).

Teknolojinin yayılımı planlı bir çerçevede oluşabileceği gibi, kendiliğinden de gerçekleşebilmektedir. Yayılımın başarısı resmi veya resmi olmayan kanallar yardımıyla meydana gelebilmektedir. Buna göre yayılım kollektif ve bağlayıcı kararlar alan bir grup tarafından oluşabileceği gibi, otoriter kararlar neticesinde de gerçekleşebilmektedir. İnovasyonun görece üstünlüğü, uyumu, zorluğu, deneme sürecindeki kolaylığı ve gözlemlenebilir olması inovasyonun yayılımında temel alınması gereken özellikleri oluşturmaktadır. Yararlı inovasyonların yayılımında başarısız veya kabul edilemeyecek kadar yavaş yayılımlarla ilgili ünlü örnekler bulunmaktadır. İngiliz donanmasında görülen C vitamini eksikliğine bağlı hastalığın deniz kaptanları tarafından turuncgiller ile giderebileceği görüşü 1601 yılında öne sürülmüş olmasına ve 150 yıl geçtikten sonra İngiliz donanması doktorlarının yapmış olduğu bir başka deneyde turuncgillerin bu hastalığın tedavisinde çare olduğunu

onaylamış olmalarına rağmen, 1795 yılında C vitamini eksikliğine bağlı hastalığın iyileştirilmesinde turunçgil kullanımı inovasyonunun kullanılması bu hastalığın ortadan kaldırılmasını sağlamıştır. Diğer önemli örnek ise Profesör August Dvorak tarafından 1932 yılında gerçekleştirilen ve teknolojik olarak daha üstün Dvarok klavyesi ile ilgilidir. Gerçekleştirilen QWERTY inovasyonu, o dönemde kullanılan görece daha az yavaş olan Dvarok klavyesinin yerini alamamıştır. Ancak patentinin alındığı tarih olan 1932'den 40 yıl sonra Apple IIC Bilgisayar'ın bu klavyeyi kullanmasıyla QWERTY piyasaya egemen olmuştur (David, 1985, s. 332). QWERTY olayında, Dvarok klavyesini kullanabilecek yazıcıların yetiştirilmesi, maliyeti bu tercihin önündeki engelleri oluşturmuştur.

Diomand (1997) farklı icatların aynı toplumda kabul sürecini karşılaştırmıştır. Burada 4 faktör öne çıkmaktadır. Bunlardan birincisi, varolan teknolojiye göre ekonomik üstünlüğe sahiplik önemli bir faktör olmaktadır. İkincisi, ekonomik fayda yerine geçebilecek sosyal değer ve prestijdir. Üçüncü faktör, yeni teknolojinin menfaatlerle uyum göstermesi de benimsenmesini etkilemektedir. Yeni teknolojilerin kabulünü etkileyen dördüncü husus, yeni teknolojilerin avantajlarının gözlemlenmesinin kolaylığıdır (Diamond, 1997, s. 247-249).

Belirtilen konularda, Rothwell, Freeman, Horlsey, Jervis, Robertson ve Townsend (1974) tarafından başarılı ve başarısız inovasyonlar arasındaki farkları keşfetmeye yönelik sistematik bir girişim olarak SAPPHO projesi geliştirilmiştir. Projede ikili karşılaştırma yöntemleri kullanılarak başarılı inovasyon ile başarısız inovasyonla arasındaki tüm farklar not edilmiştir. Başarı kriteri ticaridir; başarı harcanan emeğe değer bir pazar payı ve kar elde eden inovasyon olarak; başarısızlık ise bunu sağlayamayan inovasyon olarak tanımlanmıştır. Karşılaştırma, inovasyonla ilgili temel bilgileri (şirket, şirketin pazarlama çalışmaları, AR-GE çalışmaları, yönetimi, üretimi vb.) sağlayan 122 'ölçüt' kullanılarak yapılmıştır. Projenin birinci aşamasında, 17'si kimyasal süreçlerde, 12'si bilimsel enstrümanlarda olmak üzere toplamda 29 inovasyon çifti araştırılmıştır. Veriler tek değişkenli analiz, temel bileşen analizi ve faktör analizi gibi çeşitli yöntemlerle analiz edilmiştir. Sonrasında ise 10 adet 'endeks değişkeni' oluşturulmuştur. Analizler sonucunda, başarı ve başarısızlık arasında 5 temel fark alanı ortaya çıkmıştır. Buna göre, başarılı inovasyoncuların kullanıcı ihtiyaçlarını çok daha iyi anladıkları görülmüştür. Başarılı inovasyoncular pazarlamaya ve tanıtıma daha fazla dikkat etmektedir. Başarılı inovasyoncular geliştirme çalışmalarını, başarısız inovasyonculara kıyasla, her zaman daha süratli olmasa da daima daha verimli şekilde

yürütmektedir. Başarılı inovasyoncular şirket dışı teknolojileri ve bilimsel danışmanlığı genel olarak değil, ilgili spesifik alanlarda daha fazla kullanmaktadır. Başarılı olan girişimlerdeki sorumlu bireyler, başarısız olan girişimlerdeki sorumlu bireylere kıyasla genellikle daha kıdemlidir ve daha üst yetkiye sahiptir (Rothwell vd., 1974, 259-260).

Cameron (1998)'a göre, uluslararası teknolojik yayılım önemli olmakla birlikte o ülkenin ekonomisinde meydana gelen verimlilik artışının gerçek sebebini oluşturmamaktadır. Yazara göre, yerli firmaların yenilikçi yaklaşımları daha çok önemlidir. Buna göre, ülkelerin yabancı araştırmaların sonuçlarını kendi çıkarları doğrultusunda kullanabilmeleri için önemli miktarda yerli araştırmalar gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Ayrıca, yayılımdaki coğrafik, gizlilik ve kültürel engeller nedeniyle yabancı araştırmalarının sonuçlarının yerli ekonomideki etkisinin görülmesi uzun bir zaman almaktadır. Son olarak da, yüksek öğrenim beşeri sermayenin oluşturulmasında çok önemli bir rol oynamaktadır.

Rodrik (2009)'e göre ekonomik büyümenin sürdürülebilmesi için üretim dinamizmi devam ettirilmelidir. Yeni doğal kaynakların keşfi, yeni bir serbest ticaret anlaşması sınırlı bir süre boyunca ekonomik büyümeyi hızlandırabilir. Bu nedenle sürekli olarak politikaların çeşitlendirilmesi gerekmektedir. Doğu Asya ülkeleri, başarılarını sürekli olarak ekonomilerinin ihtiyaçlarına odaklanarak ve teknolojilerini geliştirerek sürdürmüşlerdir (Rodrik, 2009, s. 103).

2.3.1. Endüstri Dalgaları

Neolitik tarım devriminden 19. Yüzyılın sonuna kadar geçen dönem için Lipsey ve Nakamura (2006) toplumları dönüştürme işlevi görmüş iki düzineye yakın genel amaçlı teknoloji belirlemiştir. Tarihler sadece ilk keşfedildikleri tarihi değil, aynı zamanda bu teknolojilerin Batı ekonomileri üzerinde dönüştürücü etkide bulunmaya başladıkları tarihleri de yaklaşık olarak göstermektedir. Örneğin demir, genel kullanıma girmeye ve Batı toplumlarını hem iktisadi hem de askeri olarak dönüştürmeye başladığı tarihten bin yıl önce M.Ö. 1000'li yıllarda üretilmiştir. Teknolojiler gereç teknolojiler, enerji, bilgi ve iletişim teknolojileri, alet-edevat, ulaşım ve örgütlenme teknolojileri olarak altı ana sınıfa ayrılmaktadır. Buna göre, M.Ö. 10.000 yılında bitkiler evcilleştirilmiştir. Hayvanların evcilleştirilmesi M.Ö. 8.000 yıllarında meydana gelmiştir. Çömlekçilik M.Ö. 6.000 yılında, tekerlek M.Ö. 5.000, yazı M.Ö. 3.400'de bulunmuş, bronz M.Ö. 2.800, demir 1.200 yıllarında ortaya çıkmıştır. Kaldıraç,

makara olarak kullanılan kuvvet kazancı prensibi Yunan modernleşmesi sırasında, su çarkı ortaçağın başlarında, ağır saban ortaçağın başlarında kullanılmaya başlanmıştır. Üç direkli yelkenli geminin kullanılması M.S. 15. yüzyıla dayanmaktadır. Matbaa 15. yüzyıl, buhar makinesi 18. yüzyıl, otomatik makine (ilk olarak tekstil endüstrisinde) 18. yüzyılın sonları, fabrika sistemi 18. yüzyılın ürünleridir. Demiryolu 19. yüzyıl'da, buharlı gemi 19. yüzyılın ikinci yarısında inşa edilmiştir. İçten yanmalı motor 19. yüzyılın ikinci yarısında, dinamo 19. yüzyılın ikinci yarısında icat edilmiştir (Lipsey ve Nakamura, 2006, s. 42-43).

Kondratieff (1935) Fransa, İngiltere ve Amerika Birleşik Devletleri'nin 140 yıllık dönem içerisinde geçirdikleri fiyat seviyelerine bakarak ekonomilerinin dalgalarını incelediği makalesinde, ilk yükselişin 1789 ve 1814 arasında gerçekleştiğini, daha sonra bu yıldan itibaren 1849'a kadar düşüş aşamalarında olduğunu ve toplam olarak bu dalganın 60 yıl boyunca devam ettiğini göstermiştir. İkinci yükseliş 1849 yılında başlamış ve 1873 yılında sona ermiş ve 1896 yılına kadar da düşüş gerçekleşmiştir. Bu ikinci aşamada da ekonomik dalga 47 yıl sürmüştür. Üçüncü dalga ise 1896 yılından 1920'ye kadar devam etmiştir. Fiyat seviyelerinin yanı sıra faiz oranı, ücretler, dış ticaret, kömür ve demirin üretim ve tüketimlerinin dalgalarını da incelediği çalışmada ekonominin ortalama 50 yıllık sürelerle dalgalandığını ileri sürmüştür. Kondratieff (1935)'e göre ilk dalga 1780'den 1844-51 yıllarına kadar, ikinci dalga 1844-51'den 1890-96'ya ve üçüncü dalga 1890-96'dan 1914-20'ye kadar sürmüştür. Ekonomilerin resesyona girdiği dönemlere bakıldığında, bu evrelerde üretimde önemli tekniklerin keşfedildiği, yükseliş sırasında genellikle altın fiyatlarının arttığı görülmekte, bununla birlikte dalgaların yükselişi sırasında savaşların ve devrimlerin gerçekleştiği vurgulanmaktadır.

Sürece bakıldığında dalgaların kalkış, genişleme ve durgunluk dönmelerinden oluştuğu görülmektedir. Buna göre birinci dalga 1780'lerde başlayan endüstri devrimiyle ikinci dalga buhar motoru, çelik teknolojisi ve demiryollarının kullanımıyla ilgili üretim ve ulaşım teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler ve üçüncü dalga ise elektrik motoru, alüminyum, içten yanmalı motorların oluşturduğu elektrik dönemi ile özdeşleştirilmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, her bir dalganın yeni bir teknoloji ile ilişkilendirilmesidir. Bunun yanı sıra, bir dalgadan diğerine geçiş sırasında refah artışının meydana geldiği durumdan diğerine geçiş şeklinde bir algı oluşmaktadır. Bu iki durum birleştirildiğinde dolaylı bir şekilde teknoloji ile ekonomik büyüme arasında bir bağ kurulabilmektedir (Akçomak, 2014, s.476-477). Her bir Kondratieff

dalgasının bitişı eski yapıların yıkışı ve yerine yenilerinin kurulması şeklinde gerçekleşme eğilimindedir (Marchetti, 2010, s. 23).

Teknolojinin tarihine ilişkin 18. ve 19. yüzyıllardaki önemli teknolojik başarıların çoğunun bireysel mucitler ve girişimcilerden çıktığını ortaya koymaktadır. Kendi adına hareket eden insanların düşüncelerinden ve çabalarından ortaya çıkan icat ve inovasyonlarda, söz konusu kişiler büyük organizasyonların planlı bir şekilde bir amaca hizmet eden faaliyetlerinden ziyade kendi işleri için ihtiyaç duydukları zaman ve kaynakları kontrol etmişlerdir. Söz konusu bireyler geniş ölçekli işletmelere dönüşen organizasyonlar yaratmışlardır, ancak genel olarak bu kişilerin buluş ve inovasyonları halihazırdaki geniş firmaların kurumsal hedef ve faaliyetlerinin sonucu oluşmamıştır. Tekstil makinesi, elik yapımı, buhar makinesi, buharlı gemi, tren yolu, içten yanmalı motor, elektrik ve lamba, telefon, gibi icatların tamamı bağımsız iş yapan kişilerin icatları olup bu geniş organizasyon yapıları ile yönetilmemişlerdir (Girifalco, 1991, s. 96).

İkinci Dünya savaşından bu yana, dünyanın teknoloji sınırına inovasyon alanında düzenli olarak katkıda bulunan ülkeler kümesi genişlemekte ve bu olgu kavramsal ve ampirik çalışmaya dönük bir dizi soru ortaya atmaktadır. Savaş sonrası Almanya ve Japonya'nın ekonomik mucizeleri fiziksel ve beşeri sermayede büyük ölçekte ilerlemeleri içermiş ve 1970'li ve 80'li yıllarda inovasyon üretkenliği kapasitesindeki kayda değer artışlarla sonuçlanmıştır. Güney Kore, Singapur, İrlanda ve Finlandiya gibi günümüzün yükselen yenilikçi ekonomileri, diğer inovasyon liderlerinden farklı olarak önce taklitçi ekonomiler geliştirip daha sonra sistematik ve giderek yoğunlaşan çabalarıyla inovasyon alanında birer lider ülkeye dönüşmüşlerdir (Furman ve Hayes, 2004, s. 1331-1332).

Endüstri devrimleri tarihte yeni teknolojilerin keşfi ile gerçekleşmiş, ekonomik sistemler ile sosyal yapıların değişmesine neden olmuştur. İlk endüstriyel devrim 10.000 yıl tarım devrimi ile gerçekleşmiş, bu devrimle birlikte insanların üretim, ulaşım ve iletişim şekilleri değişmiştir. Yavaş bir şekilde artan yiyecek üretimi ile birlikte, nüfus da artış göstermiş, insanların yerleşim yerleri genişlemişve bu durum şehirleşmeye ve şehirlerin büyümesine yol açmıştır. Tarım devrimi 18. yüzyıla kadar birçok endüstriyel icatlar ile birlikte devam etmiştir. Bu dönemde kas gücü yerini mekanik güce bırakmıştır. İlk endüstri devrimi 1760-1840 yılları arasında sürmüş, bu dönemde demiryolları inşa edilmiş, buhar gücü icat edilmiştir. 19. yüzyılın sonlarında başlayan ikinci endüstri devriminde elektrik teknolojisi kitle üretimini mümkün

kılmıştır. Üçüncü endüstri devrimi 1960'lı yıllarda başlamıştır. Bu devrime bilgisayar ya da dijital devrim adı verilmektedir. Bu dönemde yarı iletkenler, ana bilgisayarlar, kişisel bilgisayarlar ve internet katalizör görevi görmüştür (Schwab, 2016, s. 6-7).

Schwab (2016)'ya göre dünya günümüzde dördüncü endüstri devrimine girmiş bulunmaktadır. Üçüncü endüstri devrimi sırasında dijital teknolojiler bilgisayar donanımlarını, yazılımlarını, ağlarını değiştirmiş, bununla birlikte toplumu ve küresel ekonomiyi dönüştürmüşlerdir. Dördüncü endüstri devrimi ile akıllı ve birbirine bağlı sistemlere, nanoteknoloji ve kuantum bilgisayarlara geçiş dönemi başlamıştır. Bu devrimde oluşturulan teknolojiler ve inovasyonlar önceki dönemler göre daha hızlı bir şekilde yayılmaktadırlar. Ancak, bunun yanında, ikinci endüstri devriminin sonuçları hala dünya nüfusunun %17'sinde etkisini gösterememiş durumdadır. 1.3 milyar insanın elektriğe erişimi bulunmamaktadır. Benzer durum üçüncü endüstri devrimi için de sözkonusudur. Dünya nüfusunun yarısı internet erişiminden yoksun durumdadır. Birinci endüstri devrimin Avrupa'nın dışına yayılması 120 yıl sürmüş iken, internet teknolojisinin yayılımı on yıldan daha az olan bir süreyi kapsamaktadır (Schwab, 2016, s. 8-9).

2.3.2. İlerleyenler ve Geride Kalanlar

Son iki yüzyıl boyunca dünya ekonomisinin eşi görülmemiş bir büyüme yaşadığı gözlenmektedir. 1820-1997 yılları arasında, dünyanın Gayri Safi Yurtiçi Hasılasının 1500-1820 döneminden altı yedi kat fazla olarak yıllık % 2,2 arttığı anlaşılmıştır. Ancak, bu büyüme dünya üzerinde eşit olarak dağılmış değildir. Benzer hızlanma 1950 yılından bu yana da dünya ekonomisinin çeşitli bölgelerinde sözkonusudur. Ancak yaşam standartları açısından ülkeler bu büyümeden farklı derecelerde yararlanmıştır. Sonuç olarak, Amerika, Japonya ve Kuzeybatı Avrupa'da kişi başına düşen milli gelir, dünyanın geri kalanından çok daha hızlı şekilde artmıştır (Van Ark, Kuipers ve Kuper, 2000, s. 1).

Tarihçi David Landes'e göre, en zengin gelişmiş ülke İsviçre ve en fakir sanayileşmemiş ülke Mozambik ele alınırsa, iki ülke arasındaki kişi başına düşen gelir farkı günümüzde yaklaşık 400'e 1 oranındadır. 250 yıl önce ise en zenginle en fakir arasındaki açık 5'e 1 oranındaydı. Avrupa ile Doğu veya Güney Asya (Çin veya Hindistan) arasındaki fark ise 1.5 veya 2'ye 1 aralığındaydı (Landes, 1998, s.xx).

Bununla birlikte, verimlilik ve gelirdeki bu uzun vadeli sapmaya rağmen başlangıçta geri kalmış konumda olup da hem muadilleriyle hem de önündekilerle arasındaki verimlilik ve gelir açığını kapatarak, yani “yakalama” yoluyla, farklı zamanlarda, bu eğilime karşı koyan bir dizi ülke örneği bulunmaktadır (Fagerberg ve Godinho, 2005, s.6). Yakalama hipotezi verimlilik düzeyi bakımından geri olmanın aynı zamanda hızlı ilerleme için bir potansiyel taşıdığını ileri sürmektedir. Diğer bir ileri sürülen önerme ise, herhangi bir uzun dönem için ülkeler arasında yapılan karşılaştırmada verimlilik artış oranlarının başlangıç düzeyindeki verimlilik oranlarıyla ters yönde olduğu şeklindedir (Abramovitz, 1986, s. 386). Fagerberg ve Godinho (2005)’e göre “yakalama” tek başına bir ülkenin lider bir ülkeye kıyasla verimlilik ve gelir açığını kapatabilme kabiliyeti ile ilişkiliyken, “yakınsama” (convergence) bir bütün olarak dünyadaki verimlilik ve gelir alanındaki toplam farkı azaltma yönünde bir eğilimi ifade eder.

Abramovitz (1986) verimlilik düzeyleri bakımından ülkeler arasındaki farklılıkların, ülkelerin daha gelişmiş teknolojileri özümseme yönünde yeterli bir “sosyal kapasiteye” sahip olmaları kaydıyla, ilerleyen dönemlerde bu düzeyler arasında güçlü bir yakınsama olanağı yarattığını göstermiştir. Bir ülkenin sosyal kapasitesini, en azından Batılı ülkeler için, politik, ticari, endüstriyel ve finansal kurumlarıyla karakterize olan ve eğitim yılının kaba bir vekil değişken olacağını varsaydığı bir teknik yeterlilik olarak tanımlamaktadır. Sosyal kapasitenin kurumsal ve beşeri sermaye ile ilgili bileşenleri eğitim ve örgütlenme tabakaları teknolojik olanakların gereklerine ve teknolojiyi kullanma deneyimine yanıt verdikçe, yani oldukça yavaş bir şekilde gelişmektedir. Bunların gelişme derecesi teknolojik potansiyeli sınırlandırıcı işlev olarak görmektedir. Ayrıca, yakalama potansiyelinin hayata geçme hızı, bilginin yayılmasını, kaynakların akışkanlığını ve yatırım oranını yöneten bir dizi başka koşula bağlı olmaktadır (Abramovitz, 1986, s. 405-406).

Gao (2015) Çin’in yakalama deneyimi bağlamında devletin teknoloji ve inovasyona yönelik müdahale mekanizmasını incelediği çalışmasında, elde ettiği bulgular, teknoloji geliştirme ve teknolojiyi yayma aşamalarında farklı inovasyon odak noktaları ve farklı güçlükler olduğu ve bunların devleti yasal, mali ve idari araçlardan oluşan bir karma politika ile müdahale etmeye ittiği yönündeki argümanı doğrulamaktadır. Devlet inovasyon alanındaki görevleri ve güçlükleri tespit ederken ve müdahale stratejisini belirlerken, kurumsal ortamdan, AR-GE ve sanayileşme kapasitesinden ve inovasyonun teknolojik özelliklerinden yararlanmak durumundadır.

Özellikle de kendi kontrolündeki ulusal ekonomiden ve sanayiden istifade ederek ve çeşitli yasal araçlar kullanarak müdahale potansiyelini araştırmalıdır; örneğin devlet kurumlarının inovasyon alanındaki öncü rolü göz önünde bulundurulmalıdır.

Fagerberg, Srholec ve Knell (2007) Schumpeterci çerçeveyi kullanarak ülkeler arasında gözlemlenen büyüme oranı ve ticaret performansı farklılıklarının arkasındaki önemli faktörleri analiz etmiştir. Rekabet yeteneğinin teknoloji, kapasite, talep ve fiyat olmak üzere dört boyutu belirlenmiştir. 1980-2002 dönemi için farklı kalkınma seviyeleri temelinde 90 ülkeden oluşan bir örnekleme dayanan bu analiz sonucunda teknoloji, kapasite ve talep alanlarındaki rekabet yeteneğinin, büyüme ve kalkınma için önem arz ettiğini bulmuşlardır. Elde edilen sonuçlara göre, teknoloji ve kapasite alanlarında bozulan rekabet yeteneği ile elverişsiz ihracat yapısı pek çok gelişmekte olan ülkenin teknoloji ve gelir açısından yakalama potansiyelinden yararlanmasında başlıca engelleyici faktörleri oluşturmaktadır. Bu etkilere elverişsiz coğrafya, doğa ve iklim koşulları da eklendiğinde rekabet yeteneği konusunda ciddi problemler ortaya çıkabilecektir.

Castellacci ve Archibugi (2008) 1990'lı yıllar için çok sayıda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi içeren bir örneklem üzerinden bilginin dağılımını araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar teknoloji alanında, önemli ölçüde farklı gelişme düzeyleri tarafından belirlenen üç farklı grubun bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bunlar, ileri teknoloji grubu (gelişmiş altyapı ve beceri düzeyi, yüksek inovasyon), takipçi grup (orta-ileri düzeyde altyapı ve beceriler, düşük inovasyon) ve marjinal gruptan (yetersiz altyapı ve beceri düzeyi, oldukça düşük inovasyon) oluşmaktadır. İleri teknoloji grubu dünya GSYH'sinin yaklaşık % 40'ını elinde bulunduran az sayıda sanayileşmiş ekonomiden oluşmaktadır. Bu grupta ABD ve Japonya gibi geleneksel liderlerin yanı sıra Kıta ve Kuzey Avrupa ekonomileri ve bunların Batılı uzantıları (Avustralya, Kanada, İsrail ve Yeni Zelanda) yer almaktadır. Bu kümedeki üyelik yapısı zaman içerisinde oldukça istikrarlı bir tablo sunmuş ve ana farklılaşma, yeni sanayileşen asya ekonomisinin (Hong Kong, Güney Kore, Singapur) bu kısıtlı kulübe girişi ile gerçekleşmiştir. Bu küme aynı zamanda zaman içinde dinamik bir yapı sergilemektedir. Özellikle 1900-2000 döneminde başta patent (% 40 büyüme), internet kullanımı (% 986 büyüme), telefon (% 104 büyüme) ile bilim ve mühendislik alanlarında yükseköğrenim kayıt oranları (yaklaşık % 60 büyüme) olmak üzere, teknolojik yetkinliklerde hızlı büyüme oranları sergilemiştir.

Takipçi grup, yaklaşık 70 ülke içeren daha büyük bir gruptan oluşmaktadır (bu grup 1990 yılında örneklem nüfusunun yaklaşık % 27'sini temsil etmekteydi) ve dönemin başında dünya GSYH'sinin % 36'ını elinde bulundurmaktaydı. Bu gruptaki üyelik yapısı 1990-2000 döneminde oldukça istikrarlı bir seyir izlemiş ve odağında Güneydoğu Asya'dan ve Güney Avrupa'dan yakalama dinamiğindeki ülkelerin yanı sıra Ortadoğu'dan Türkiye ve Eski Sovyet ülkeleri yer almıştır. 1990'ların ilk yıllarında ileri teknoloji grubu ile takipçi grup arasındaki açık çok yüksek boyutlardadır (patent alanında 16:1, makale alanında 9:1 ve internet kullanıcıları sayısında 11:1). On yıllık dönem boyunca bilgi alanındaki mesafe patent ve makale bakımından kademeli bir şekilde internet kullanıcıları açısından ise çok daha hızlı bir şekilde kapanmıştır. Bununla birlikte, inovasyon açığı karşılaştırmalı olarak ele alındığında ileri teknoloji grubundaki ülkeler on yılın sonunda kayda değer biçimde önde olmaya devam etmektedir.

Marjinal grup, 1990 yılında örneklem nüfusunun % 60'ını temsil eden yapısıyla en büyük ülke grubunu oluşturmakla birlikte bu grup on yılın başında dünya GSYH'sinin sadece %23'ünü üretmekteydi. Bu kümede öne çıkan ülke grupları büyük Asya ekonomilerinin yanı sıra bütün Afrika ülkeleridir. Bu gruptaki üyelik yapısı 1990'larda görece istikrarlı iken sınırlı sayıda dinamik ekonomi yakalama başarısı göstererek 2000'de daha gelişkin durumdaki takipçi gruba katılabilmektedir (örneğin, Çin, Endonezya, Vietnam, İran, Umman ve Orta Amerika ile Afrika'dan az sayıda ülke). İleri düzeyde bilgi üretme ve yeni teknolojileri taklit etme yeteneği bakımından, bu grup sadece ileri teknoloji grubundan değil takipçi grubun da oldukça uzağında bulunmaktadır.

Furman ve Hayes (2004) 1978-1999 dönemi için 23 ülkeyi kapsayan araştırmalarında yükselen yenilikçi ekonomilerin başarılı bir şekilde yakalama pratiği sergilemelerine olanak sağlarken bazı daha yenilikçi ülkelerin yenilikçi verimlilik bakımından görece düşüşler yaşamasına sebebiyet veren faktörleri araştırmışlardır. Analizlerinin odak noktası dünyanın teknik sınırındaki inovasyonlar için bir üretim fonksiyonunun tahmini olmuştur. Bu analizin sonuçlarına göre, ülkeleri yenilikçi kapasitelerinin izlediği tarihsel rota bakımından öncü inovasyonel ülkeler, orta tabaka inovasyonel ülkeler, üçüncü tabaka inovasyonel ülkeler ve yükselen inovasyonel ülkeler olmak üzere dört kategoriye ayırmaktadırlar. Elde edilen sonuçlar, inovasyon değiştirici politikalar ile altyapıları geliştirmenin inovasyon alanında liderlik için gerekli olduğunu,

ancak inovasyon alanında giderek artan oranda mali ve beşeri sermaye yatırımları ile birleştirilmedikçe bunların yetersiz kalacağını ortaya koymaktadır.

Castellacci ve Archibugi (2008) bilginin eşitsiz dağılımını inceledikleri çalışmalarında, yakalama sürecindeki bir ülkenin, ligin liderlerini sadece takip veya taklit etmekle yetinmemeleri gerektiğini, daha ziyade mevcut bilgi yetkinliklerini ve konumunu başarılı bir şekilde yükseltme olanağını göz önüne alarak kendi yollarını çizmeleri ve takip etmeleri gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Spesifik olarak, bir ulusun temel eğitim düzeylerini ve teknolojik altyapılarını geliştirerek masnetme kapasitesini inşa etmesi inovasyon yetkinliklerini daha ileri taşımanın ve dolayısıyla başarılı ve sürdürülebilir bir ekonomik performansın gerekli ön koşulu olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Rodrik (2014) ekonomik büyüme ile ilgili olarak altı stilize gerçek ileri sürmüştür. Birinci olarak, ekonomik büyüme zaman içerisinde gerçekleşmiştir. İktisat tarihçilerine göre 1780 yılından itibaren toplam faktör verimliliği yıllık % 0.5 düzeyinde seyretmiştir. Teknolojik gelişmenin yaklaşık 0 oranında olduğu önceki dönemlere göre bu oran iyi sayılmaktadır. 2. Dünya Savaşı öncesinde 1870-1913 yılları arası en başarılı dönem olarak kabul edilmektedir. Bu yıllarda kişi başına düşen milli gelirden ortalama büyüme oranı % 1 düzeyinin üstüne çıkmıştır. 1950-1970 arasında bu oran küresel düzeyde yıllık % 3'e ulaşmıştır. Diğer ülkelerden farklı olarak Japonya 1950-1973, Güney Kore 1973-1990 ve Çin 1990'lardan itibaren % 7-8 oranında büyümüşlerdir. Bu ülkeler Batı'nın hayat standartlarına en çok yakınsayan ülkeler olmuşlardır. Bu büyümenin altında yatan en önemli sebeplerin başında hızlı endüstrileşme ve imalat ürünlerinin ihracatı gelmektedir. Elde ettikleri başarı, bu ülkelerin politika seçimlerinin doğru olduğu anlamına gelmektedir. İkinci stilize gerçek, yakınsamanın kuraldan çok istisnai bir durum olduğu gerçeğidir. İktisat tarihçilerinin ve günümüz büyüme teorisyenlerinin de ileri sürdüğü gibi ekonomik yönden geri kalmışlığın da avantajları bulunmaktadır. İleri düzeyde gelişmiş olan ülkelerde geliştirilen teknolojiler ithal edilebilir ve adaptasyonu gerçekleştirilebilirler. Küresel piyasalar küçük ekonomilerin iyi oldukları alanda uzmanlaşmasına izin vermekte ve küresel finansal piyasalar da ülkelerin tasarruf kısıtlılıkları için çare oluşturabilmektedir. Buna rağmen, gelişmekte olan ülkelerin çoğu bu tür avantajlardan yararlanma imkanına kavuşamamışlardır. Doğu Asya tecrübesi görüldüğü üzere kuraldan çok bir istisnai durumu göstermektedir (Rodrik, 2014, s. 19-22).

Ekonomik kalkınmanın verimlilik farklılaşması ile birlikte hareket edeceği üçüncü stilize gerçeği oluşturmaktadır. Buna göre, ekonomiler zenginleştikçe daha az

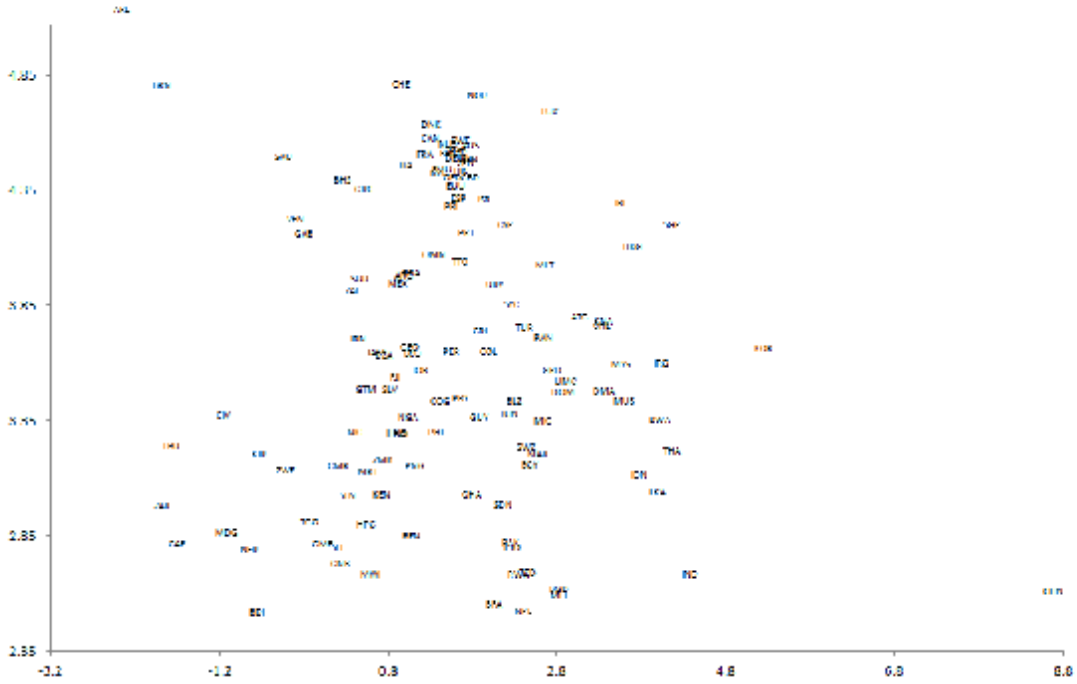
uzmanlaşmış ve daha çok farklılaşmış hale gelirler. Fakat düşük gelirli ekonomiler göreceli olarak daha kısıtlı mal ve hizmet üretmektedirler. Ancak bu tür ekonomiler büyümeye başladıkları zaman ekonomik faaliyetleri genişlemektedir. Dördüncü stilize gerçek ise, tarihsel açıdan, endüstrileşme ve imalat ürünlerinin ihracatı hızlı ve sürekli büyüme için en çok güvenilen kaldıraçlardır. Japonya, Güney Kore ve Çin'in büyüme mucizeleri hızlı endüstrileşmeye dayanmaktadır. Doğal kaynak zengini çok az ülke hariç, sürdürülebilir büyümeyi gerçekleştiren ülkeler imalat faaliyetine yönelen ülkeler olmuşlardır. Endüstrileşme İngiltere'nin ve onun ilk takipçilerinin modern ekonomik büyümeye girmelerine neden olduğu gibi, aynı zamanda endüstrileşmeye geç başlayanların da bu düzeyi yakalamasına fırsat vermiştir (Rodrik, 2014, s. 23-24). İmalat endüstrilerinin şartsız yakınsama özelliği göstermeleri bakımından "özel" bir statüde olması, beşinci stilize gerçeği göstermektedir. İmalat endüstrilerinde verimlilik yakınsaması geleneksel tarım ve hizmet sektörlerinin çoğuna göre göreceli olarak daha kolay başarılabilir bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun nedenleri arasında imalat endüstrilerinin ticaret yapılabilir olması ve göreceli olarak sınırlar arasında teknoloji transferini mümkün kılması bulunmaktadır. Buna rağmen, küresel piyasalarda, geniş çapta dış kaynakların kullanıldığı bir durumda imalat yakınsamasında bir hızlanma göze çarpmamaktadır. En az devlet müdahalesinin olduğu ekonomiler en başarılı ekonomiler değildir stilize gerçeği, yapılan ayırımın sonucunu oluşturmaktadır. Çin, Hindistan, Brezilya ve Meksika'ya bakıldığında aralarında Asya ülkelerinin Latin Amerika ülkelerinden daha iyi performans gösterdikleri görülmektedir. Heritage Indeks'e göre devlet müdahalesi en çok Asya ülkelerinde görülmektedir. Bu müdahale kendini, uluslararası ticarete, uluslar arası finansta veya yerel piyasalarda da kendini göstermektedir. Bu nedenle devlet müdahalesi ile ekonomik büyüme oranı arasında iki yönlü güçlü korelasyon bulmanın zorluğu yanı sıra merkezi planlamanın özel sektör üzerinde baskı yaratacağı ve büyüme için kötü olacağını söylemek kolay olmaktadır (Rodrik, 2014, s. 25-27).

Fagerberg ve Srholec (2005) 1820 ile 2003 yılları arasında ülkelerin büyüme hızlarını karşılaştırdıkları çalışmaya bakıldığında, Doğu Avrupa'yı oluşturan Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İtalya, Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, İsveç, İngiltere'nin 1820-1950 yılları arasında ortalama yıllık % 1 büyüdüklerini, 1950 ile birlikte 2003'e kadar geçen sürede bu ülkelerin ortalama büyüme hızlarının en düşük % 2.2 ile İngiltere, en yüksek % 4 ile Portekiz'de gerçekleştiğini hesaplamışlardır. 1820-1950 yılları arasında Avustralya,

Yeni Zelanda, Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nde ortalama büyüme hızı sırasıyla % 2.1, % 2.4, % 1.6 ve % 1.6 olarak gerçekleşmiştir. Bu ülkeler 1950-2003 döneminde de büyüme hızlarını kaybetmemişler ve sırasıyla yıllık ortalama % 2.2, 1.4, 2.3 ve 2.2 oranlarında büyümüşlerdir. 1820-1950 yılları arasında arkadan gelen ülkeler sınıfında yer alan Çin % -0.2, Hindistan % 0.1, Endonezya % 0.2 ve Japonya % 0.8 oranlarında büyüebilmişlerdir. Bu ülkelerin 1950-2003 yılları arasında büyüme performanslarının arttığı ve bu oranın Çin için ortalama % 4.6, Hindistan % 2.4, Endonezya % 2.8 ve Japonya % 4.8 olarak gerçekleştirdiği görülmektedir. 1950-2003 yılları arasında da ortalama yıllık olarak Singapur % 4.5, Güney Kore % 6, Tayvan % 5.8 oranlarında büyümüşlerdir.

Soete ve Verspagen (1993) ülkeler arasında yakınsama ve yakalama hipotezinin geçerli olup olmadığını 114 ülkeyi içine alacak şekilde kümeleme analizi ile inceledikleri çalışmada, ülkeler 1960-1973 ve 1973-1988 yıllarını arasında beş kümeye ayrılmışlardır. Analize ülkelerin yıllık ortalama büyüme oranı, nüfusu, ortalama AR-GE yoğunluğu, GSYH içinde ortalama yatırım oranı ve ülkelerin başlangıç yakalama potansiyeli değişkenleri dâhil edilmiştir. 1960-1973 döneminde ülkeler geride kalanlar, yakalayanlar ve lider ülkeler olmak üzere üç ana gruba ayrılmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre yatırım oranının, yakalama hipotezinde en önemli faktörlerden birini oluşturduğunu göstermişlerdir. Yatırım oranı düşük ülkeler geride kalanları oluşturmuştur. Teknolojik yönden lider olan ülkelerde AR-GE yoğunluğunun yüksek olduğu görülmüştür. 1960-1973 döneminde Türkiye geride kalan ülkeler sınıfında yer alırken, 1973-1988 döneminde yeni yakalayan ülkeler grubuna dahil olmuştur.

Şekil 2, 1980-2015 dönemi esas alınarak ülkelerin yakınsama durumu Fagerberg ve Srholec (2005) çalışması takip edilerek ülkelerin 1980 yılındaki kişi başına düşen Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) ile 1980-2015 yılları arasındaki kişi başına düşen GSYH'daki büyüme oranlarının ortalaması analize dahil edilerek oluşturulmuştur. Bu çalışmada ilgili veriler Dünya Bankası'nın veri tabanından elde edilmiştir. Gelişmiş ülkeler ele alınan dönemde çok hızlı bir büyüme kaydederken, az sayıda ülkeler gelişmiş ülkeler ile aralarındaki farkı kapatabilmişlerdir.



Şekil 2. 1980 yılındaki kişi başına düşen GSYH ile 1980-2015 yılları arasındaki kişi başına düşen GSYH'deki büyüme oranları

Şekil 2'den görüldüğü gibi Fagerberg ve Srholec (2005)'in çalışmasına uyumlu sonuçlar elde edilerek dört alan oluşturulmuştur. Buna göre eksenin sol tarafında yer alan ülkeler yüksek başlangıç kişi başına düşen GSYH'ye sahip olmalarına rağmen ortalama büyüme hızı göreceli olarak düşük oranda gerçekleşmiştir. Bu nedenle bu ülkeler Fagerberg ve Srholec (2005)'in terminolojisi ile “hızını kaybeden ülkeler” olarak adlandırılmaktadır. Bu ülkeler arasında Gabon, Venezuela bulunmaktadır. Buna karşılık sağ köşede bulunan ülkeler hızlı olarak büyümeye devam etmektedir. Bu ülkeler “ilerleyen ülkeler” sınıfını oluşturmaktadır. Bu grupta bulunan ülkeler arasında Avrupa Birliği ülkeleri, Singapur, Uruguay bulunmaktadır. Aşağıda sağ köşede yer alan ülkeler “yakalayan ülkeler” sınıfını oluşturmaktadır. Bu ülkeler başlangıçta düşük GSYH'ye sahip olmalarına rağmen ortalamanın üzerinde büyümüşlerdir. Bu ülkeler içinde Çin, Güney Kore, Türkiye, üst orta gelir ülkeleri bulunmaktadır. Aşağıda sol köşede olan ülkeler başlangıçta da fakir olan ülkeler ve bunun yanında yavaş büyüyen ülkeler sınıfında yer almaktadır. Bu ülkeler “geride kalan ülkeler” sınıfını oluşturmaktadır. Bu ülkeler arasında Burundi, Orta Afrika Cumhuriyeti, Senegal, Kamerun gibi gelişmemiş Afrika ülkeleri ile ağır borç yükü altındaki fakir ülkeler bulunmaktadır.

Sonuç olarak, tarihsel olarak gelişmiş olan ülkelerin ilerleyen ülkeler sınıfında olmaya devam etmekte olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlardan birini de Soete ve Verspagen (1993)'in çalışmasında 1960-1973 döneminde “geride kalan ülkeler” 1973-1988 döneminde “yeni yakalayan ülkeler” sınıfında yer alan Türkiye halen “yakalayan ülkeler” sınıfında bulunmaktadır.



BÖLÜM III

EKONOMİK BÜYÜME KURUMLARINDA TEKNOLOJİNİN KAVRANIŞ BİÇİMLERİ

3.1. Neoklasik Büyüme Kuramlarında Teknoloji

Sengupta (2011)'e göre ekonomik büyüme ile ilgili olarak neoklasik yaklaşımın iki ana öncülü bulunmaktadır. Bunlardan birincisini, kaynakların verimli bir şekilde dağıtılmasında piyasaların çok kritik bir rol oynadığı Walrasian rekabetçi denge modeli oluşturmaktadır. Rekabet kurallarını uygulayan emek, sermaye ve finans piyasaları girdi ve çıktıların en uygun düzeyde dağıtımının sağlanmasına yardım etmektedir. Bu tarz bir rekabetçi paradigma, büyüme modelini geliştirirken azalan verimlere tabi, ikame edilebilir girdiler olarak emek ve sermayeyi ön planda tutan bir üretim fonksiyonunu modeline entegre eden Solow tarafından kullanılmıştır. Neoklasik modelin ikinci öncülü de teknolojinin verili olduğu varsayımdır. Solow, üretim fonksiyonundaki teknolojinin dışsal olduğu yorumunda bulunmuştur. Yani modelde, AR-GE yatırımının ve yaparak öğrenme kanalıyla ortaya koyulan insan sermayesinin açık bir şekilde tanınmamış olduğu görülmektedir (Sengupta, 2011, s. 10).

İktisadın neoklasik geleneğinde genellikle ekonominin kendisini ayarladığı dışsal ve maliyet düşürücü süreçler gibi teknolojik değişimler ön planda olduğu kabul edilir. Bunun yanında, firma karar alıcısı için seçmek durumunda olduğu bir dizi dışsal teknoloji seçeneği bulunmaktadır. Aslında, firmalar için araştırma esnasında teknolojik alternatiflerin iyi bir şekilde tanımlanmamış olmaları ve birçok belirsizliği bünyelerinde barındırmaları nedeniyle söz konusu seçim zaman-yoğun ve kaynak-yoğun bir süreç olarak adlandırılmaktadır (Rosenberg, 1986, s. 20).

1960'ların büyüme teorilerinin temelinde Neoklasik Modelden olduğu görülmektedir. Bu modeller Frank P. Ramsey (1928), Robert M. Solow (1956), Trevor W. Swan (1956), David Cass (1965) ve Tjalling C. Koopmans (1967) tarafından geliştirilmiştir. Neoklasik Büyüme Modeline katkısı çok büyük olan Solow modeli analizine bakıldığında, Solow'un modelinde, teknolojinin her yerde, herkes tarafından ücretsiz bir şekilde bulunabilen bir kamu malı olarak varsayıldığı görülmektedir. Söz konusu durum çok ülkeli bir dünyaya uygulandığında, bütün ülkelerin aynı teknoloji havuzunu paylaştığı düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Ancak, daha sonradan ortaya

konan ampirik çalışmalar, bu öncüllere dayalı bir teorinin ülkeler arasındaki büyüme farklılıklarını kısmi olarak açıkladığını göstermiştir (Fagerberg, 1994, s. 1147).

Solow'un modelinde üretim oranı $Y(t)$ ile gösterilen ve bir bütün olarak çıktıyı temsil eden tek bir mal bulunmaktadır. Dolayısıyla, burada toplumun reel gelirinden bahsedebilmektedir. Her bir andaki çıktının bir kısmı tüketilmekte ve kalan kısmı tasarruf edilerek yatırıma dönüşmektedir. Çıktının tasarruf edilen kısmı s gibi bir sabit, tasarruf oranı $sY(t)$ 'e eşit olmaktadır. Toplumun sermaye stoku olan $K(t)$ birleşik malın birikimini göstermekte, net yatırım bu sermaye stokunun, K 'nın büyüme hızına yani $\frac{dK}{dt}$ 'ye eşit olmaktadır. Bu durumda her bir zaman diliminde geçerli temel denklik aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir (Solow, 1956, s. 66).

$$\dot{K} = sY \quad (3.1)$$

Çıktı üretimi sermaye ve girdi oranı $L(t)$ olan emek gibi iki üretim faktörünün yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Teknolojik olanaklar ise aşağıdaki gibi bir üretim fonksiyonu ile temsil edilmektedir.

$$Y = F(K, L) \quad (3.2)$$

Çıktı kavramı sermaye üzerindeki amortismanın düşülmesi ile elde edilen net çıktı olarak anlaşılmalıdır. Üretimde ölçeğe göre sabit getiri söz konusudur. Bu durumda, üretim fonksiyonu birinci dereceden homojendir.

Birinci model ikinci modele uyarlandığında:

$$\dot{K} = sF(K, L) \quad (3.3)$$

elde edilmektedir Bu eşitlikte iki bilinmeyen söz konusudur. L , toplam istihdamı göstermektedir. Kullanılabilir emek, arzının yerine geçmektedir.

$$L(t) = L_0 e^{nt} \quad (3.4)$$

(3.4) nolu denklem, (3.3)'e adapte edildiğinde:

$$\dot{K} = sF(K, L_0 e^{nt}) \quad (3.5)$$

(3.5) nolu denkleme ulaşılmaktadır. Alternatif olarak (3.4) nolu denklem emeğin arz eğrisini göstermektedir. (3.5) nolu denklemdeki tek bir değişken $K(t)$ 'de diferansiyel denklemdir. Marjinal verimlilik denklemi ise reel ücret oranının zaman içindeki değişimini belirlemektedir. Bu denklem, kullanılabilir sermaye stokunun tam istihdamı varsayımını içermektedir. $K(t)$ 'nin çözümü tam olarak ve sadece toplumun sermaye stokunun kullanılabilir emek arzını tam olarak istihdam ettiği zaman profilini vermektedir. Bu durumda, hem sermaye stokunun hem de işgücünün zaman patikası bilinirse üretim fonksiyonunu kullanarak reel çıktının bu patikalara karşılık gelen zaman patikasını hesaplanabilmektedir (Solow, 1956, s. 68).

$$r = \frac{K}{L} \quad (3.6)$$

r , sermaye/emek oranıdır (Solow, 1956, s. 68):

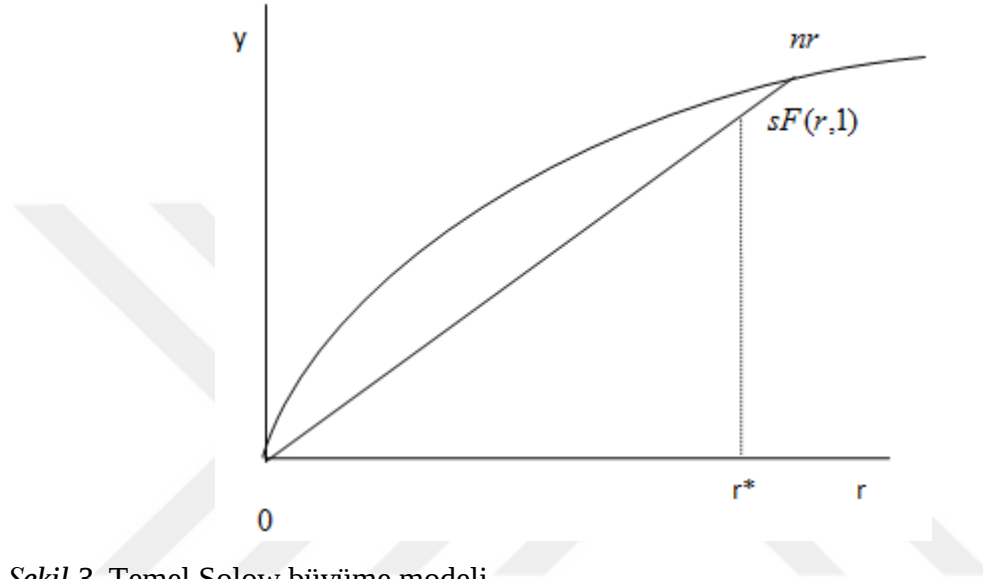
Böylelikle, $K = rL = rL_0 e^{nt}$ elde edilmektedir.

$$\frac{F(K, L)}{L} = w \quad (3.7)$$

(3.7) nolu denklem, (3.5)'teki denkleme göre düzeltildiğinde $(r + nr)L_0 e^{nt} = sF(K, L_0 e^{nt})$ eşitliği elde edilmektedir. Ölçeğe göre sabit getiri nedeniyle, her iki taraf da $L = L_0 e^{nt}$ 'ye bölüldüğünde $\dot{r} = sF(r, 1) - nr$ sonucuna ulaşılmaktadır (Solow, 1956, s. 69). $F(r, 1)$ fonksiyonu toplam ürün eğrisini göstermektedir. $r = 0$ olduğunda, sermaye-emek oranı sabittir ve sermaye stoku işgücüyle benzer bir oranda genişlemektedir. Orijinden geçen n eğimli ışın, nr fonksiyonunu, diğer eğri ise $sF(r, 1)$ fonksiyonu göstermektedir. Cobb-Douglas tipi

üretim fonksiyonu $Y = F(K, L) = K^a L^{(1-a)}$; $0 < a < 1$) geçerlidir. Ölçeğe göre sabit getiri vardır ve işgücü başına çıktı sabittir (Solow, 1956, s. 70).

Neoklasik Büyüme Modelinde Cobb-Douglas tipi bir makroekonomik üretim fonksiyonu vardır ve bu üretim fonksiyonu yardımıyla uzun dönemde durgun durum büyüme oranının sıfır olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Temel Solow büyüme modelinin geometrik gösterimi aşağıdaki gibidir.



Şekil 3. Temel Solow büyüme modeli

Kaynak: Solow, 1956, s. 70.

$r \neq r^*$ durumunda sermaye emek oranının zaman içinde nasıl gelişeceği incelenecek olursa (Solow, 1956, s. 70):

- $r > r^*$, $nr > sF(r,1)$ olduğu zaman r , r^* 'a doğru düşecektir,

- $r < r^*$ ise, $nr < sF(r,1)$, $r > 0$ ve r , r^* 'a doğru düşer. Böylece denge değeri r^* 'de durağandır. Sermaye emek oranının ilk değeri her durumda doğal oranda dengeli büyüme durumuna doğru ilerlenmektedir. Eğer başlangıçtaki oran denge değerinin üzerindeyse, sermaye ve çıktı işgücüne göre daha yavaş büyüyecektir. Çıktının büyüme performansı daima emekle sermayenin büyüme oranlarının arasında bir yerde konumlanacaktır (Solow, 1956, s.71).

Kısaca açıklanan model çerçevesinde, Solow (1957) ABD'deki toplam faktör verimliliğini hesaplamak amacıyla 1909 ve 1949 yıllarını arasındaki verileri esas alarak yapmış olduğu kişi başına düşen çıktı düzeyinin bu dönemde ikiye katlandığını ve

bunun % 12,5'ünün sermaye kullanımına dayandırılabilceğini belirtmiştir (Solow, 1957, s. 320).

ABD'nin 1870 – 1953 dönemine ilişkin büyümesini açıklayan ilk analizlerden birisi Abramovitz (1956) tarafından yapılmıştır. Sonuçlar, ABD'nin sadece küçük bir bölümünün verimlilik artışının büyüme faktörü ile açıklanabileceğini göstermektedir. Abramovitz analizini “verimlilik artışının nedenleri hakkında çok az bilgiye sahip olmamızdan ötürü, belirtilen bu faktörün önemi ABD'deki ekonomik büyümenin nedenleri hakkındaki bilgi eksikliğimizin ölçüsü olarak alınabilir” şeklinde açıklamıştır (Abramovitz, 1956, s. 11).

Fagerberg (1994)'e göre Solow'un modeli, tam rekabet, maksimizasyon davranışı, dışsallık yokluğu, pozitif ve marjinal verimlilikler, birinci dereceden homojen üretim fonksiyonu gibi standart neoklasik varsayımlara dayanmaktadır. GSYH'daki tasarruf oranı ile işgücündeki büyüme oranı yerleşik kanı olarak alınmıştır. Bu modelde, verimliliğe ilişkin büyüme sonuçları, her bir işçinin faaliyet gösterdiği sermaye tutarına bağlı olarak artış yaratmaktadır. Ancak, işçi başına düşen sermaye miktarı yükseldiği için, marjinal sermaye verimliliği düşmekte ve bununla birlikte sermaye-emek oranındaki sonraki artışların etki alanı da aşağıya doğru seyir izlemektedir. Nihayetinde, sermaye-emek oranı sabit bir yaklaşım sergilemekte ve verimlilik artışı son bulmaktadır. Uzun vadeli dengede, gayrisafi yurtiçi hasıla, dışsal olarak belirlenen sermaye stoku ve işgücü miktarıyla aynı oranda yükselmektedir. Bu varsayımda göstermektedir ki, neoklasik ekonomik büyüme modeli, uzun dönemde tüm ülkelerdeki kişi başı GSYH'nın dışsal olarak belirlenen aynı teknolojik gelişim oranında artacağını öngörmektedir (Fagerberg, 1994, s. 1148-1149).

Fagerberg, Srholec ve Verspagen (2010), kişi başı GSYH'da uzun vadede büyümeyi açıklamak için Solow (1956)'nın modele dışsal (egzojen) bir terim eklediğini ve bunu “teknolojik ilerleme” olarak nitelendirdiğini savunmaktadır. Bu yorumlama tarzıyla, teknoloji, bir “kamusal” mal, yani herkesin ücretsiz bir şekilde erişebileceği bir şeydir. Solow, bunun çok uluslu dünya açısından yansımalarını ele almamış, ancak neoklasik perspektif temelinde gerçekleştirilen sonraki araştırmalarında bunun olması gereken bir şey olduğunu göstermiştir. Buna göre, eğer teknolojiye mesela ABD'de ücretsiz bir şekilde ulaşılabiliriyorsa, ilerleyen zamanlarda söz konusu durumun küresel düzeyde de hayata geçirilebileceğini göstermiştir. Bu varsayımla, neoklasik ekonomik büyüme modeli, uzun vadede, tüm ülkelerdeki kişi başı GSYH'nın aynı şekilde ve dışsal olarak belirlenen küresel teknolojik gelişim oranında büyüyeceğini

öngörmektedir. Dolayısıyla, ülkeler arasında kişi başı büyümedeki farklılıkları ortaya koyabilecek olan kalan tek faktör sözde "geçiş dinamikleridir". Genel olarak başlangıç koşullarının farklı olmasından dolayı ülkeler uzun dönem denge yönündeki süreçte farklı oranlarda büyüebilmektedirler. Sermayenin iş gücüne oranla daha az olduğu ülkelerin daha yüksek oranda sermaye getirisine, sermaye birikimine ve kişi başı büyüme oranına sahip olacağı beklendiğinden, fakir ülkeler zengin ülkelere göre daha hızlı büyüyeceklerdir. Dolayısıyla, zengin ve fakir ülkelerin gelir seviyeleri arasındaki açığın daralması, yakınsaması ve en nihayetinde ortadan kalkması beklenebilecektir.

Neoklasik büyüme modeli tüm ülkelerde teknoloji düzeylerinin farksız olduğu varsayımı ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin uzun dönemde büyüme oranlarının yakınsayacağını ve sonucunda sıfır olacağını ileri sürmektedir. Farklı gelişim aşamalarında olan ülkelerin faktör donanımları farklıdır ve sermayenin marjinal verimliliğinin azalmakta olduğu varsayımı geçerlidir. Yakınsama hipotezine göre zengin ülkelerden sermayesi kıt olan ülkelere doğru bir sermaye akımı gerçekleşecek, bunun sonucunda ülkeler arası faiz farklılıkları ortadan kalkacak, reel büyüme oranları sıfıra yaklaşacak ve ülkeler yakınsayacaktır. Bu hipotezde, teknoloji dışsal ve sabit ve sermaye işgücünden daha hızlı oranda artmakta ve faiz oranları düşecektir varsayımı ile fakir ülkelerin zengin ülkelere daha hızlı büyüyeceği varsayımı kullanılmaktadır. Neoklasiklerin yakınsama hipotezi çerçevesinde oluşturmuş oldukları bu görüşler, büyüme muhasebesi ile ilgili yapılmış olan çalışmalarla örtüşmemiştir. Barro (1991)'nin yapmış olduğu çalışmanın da gösterdiği gibi faiz oranları düşmemiştir. ABD'de gerçekleşen % 3'lük büyümenin nedenleri olarak sermaye ve işgücü miktarındaki artış değil gelişen teknoloji gösterilmeye başlanmıştır. Kibritçioğlu (1998)'e göre, yeni büyüme modellerinin ortaya çıkmasında bu etkiler göz önünde bulundurulmuştur. Bu şekilde, teknolojinin dışsal ve sabit olduğu varsayımı terk edilmiştir. Barro (1991)'de yakınsamanın koşullu olarak gerçekleşebileceğini ileri sürmüştür. Buna göre de, ülkelerin gelir düzeylerinin yakınsaması, ancak birbirine yakın kurumlara sahip olan ülkeler arasında gerçekleşebilmektedir. Bu süreçte zengin ekonomilerden fakir ekonomilere doğru oluşabilecek sermaye hareketlerinin yakınsama etkisi, teknolojik gelişmeler yoluyla ortadan kaldırılabilecektir. Bu nedenlerle artık teknoloji dışsal olarak görülmekten vazgeçilmiş ve iktisatçılar tarafından teknoloji ayrıntılı bir şekilde incelenmeye başlanmıştır (Kibritçioğlu, 1998, s. 214-215).

Lipsey ve Nakamura (2006)'ya göre, teknolojinin dışsal olarak alındığı ve emek güçlerinin hızlı bir şekilde en azından yerel dengeye ulaşmalarının beklendiği

durumlarda, neoklasik teori iyi yapılandırılmış çoğu piyasa ekonomisinde başarılı bir öngörüye sahiptir. Neoklasik teori, teknolojik değişimleri içsel değişimler olarak hesaba katmamaktadır. Bu teoride, dengeye asla ulaşılamayan veya yaklaşılamayan durumlarla baş edecek herhangi bir dinamik yoktur. Çünkü teknoloji ve zevkler gibi sürekli olarak değişen faktörler sabit varsayılmaktadır. Bu teori, kesin bir teknoloji modelinden veya uygulanabilir sonuçlar yaratacak kolaylaştırıcı bir yapıdan yoksundur. Sonuç olarak, bu teorinin kendi politika tavsiyelerine güç katabilecek herhangi bir spesifik içerikten yoksun olduğunu ileri sürmüştür. Sengupta (2011)'de Solow modelinde teknolojinin dışsal bir faktör olarak ele alındığını ve AR-GE yatırımları gibi eğitim becerileri ve bilgi seviyesi şeklinde insan sermayesinin katkısını da göz ardı ettiğini belirtmiştir. Her iki açıdan da ampirik bulgular Solow'un hipotezini desteklememektedir. Örneğin, sentetik kimyasallar, yarı iletkenler, kişisel bilgisayarlar gibi alanlarda endüstriyel inovasyonlar ve teknoloji üzerine yapılan çalışmalar, kar elde etme fırsatı doğduğunda firmaların bu yeni teknolojilere yatırım yaptığını göstermektedir. Solow modelindeki teknolojik gelişim konsepti, Lucas (1993) ve Paul Romer (1994) tarafından içsel bir faktör haline getirilmiştir (Sengupta, 2011, s. 6).

3.2. İçsel Büyüme Modellerinde Teknoloji

1980'li yılların sonunda içsel büyüme teorisi ortaya çıkmıştır. Bu teori, ekonomik büyümenin teşvik edilmesinde dominant bir faktör olmak için fiziki bir sermaye birikimini öngörmemiştir. Bunun yanı sıra, içsel büyüme modellerinde, azalan verimlere uymayan bilgi sermayesi ve yaparak öğrenme gibi önemli girdilerin varlığı ileri sürülmüştür. Bu durumda da, bir şirket kısa vadeli üretimi sonucu artan verimler yaratabilecek ve dolayısıyla kişi başı gelirden kalıcı artışlar sağlayabilecektir. İçsel büyüme teorisi, teknolojik değişimin ekonomi açısından içsel bir faktör olduğunu ve piyasa güçleri tarafından belirlendiğini varsaymaktadır. İçsel büyüme modellerinde, hem fiziksel hem de insan sermayesini kapsayan daha yüksek bir yatırım seviyesi sadece kişi başı geliri arttırmakla kalmamakta, gelecek zamanlarda da yüksek ve hatta artan oranlarda gelir büyümesi sağlayabilmektedir (Sengupta, 2011, s. 21-22). İçsel büyüme kavramı 1980'lerden itibaren literatürde yer almaya başlamıştır. Bu yaklaşım, neoklasik büyümeden farklı olarak ekonomik büyümenin ekonomik sisteminin içsel bir sonucu olduğunu dışarıdan gelen güçlerin sonucu olmadığını ileri sürmektedir. Bu

nedenle endüstri devriminden bu yana kişi başına düşen gelirdeki artışı açıklamak için dışsal teknolojik değişiklikleri kullanmamaktadır (Romer, 1994, s. 3).

Kibritçioğlu (1998) içsel büyüme modellerinin ortaya çıkışında teknoloji ile ilgili olarak dört nokta bulunduğunu belirtmektedir. Bunlardan birincisi, bilgi, kısmen veya tamamen gizli bir kamusal mal özelliği taşımaktadır; ikincisi, teknolojik gelişme ile oluşan bilgiden ekonominin diğer aktörlerinin yararlanabilme derecesi önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır; üçüncüsü, dışsallık durumunda özel sektör bilgi üretmek için çabalamayacaktır; dördüncüsü ise fiziki sermaye ile beşeri sermaye yatırımları ile teknolojik gelişme arasında bir ilişki mevcuttur (Kibritçioğlu, 1998, s. 215).

İçsel büyüme teorisinin ana fikri, üretimin fiziksel sermayeye yapılan doğrudan yatırım ve ham emeğin kullanımından çok daha fazlasını gerektirdiği yönündedir. Bilgi ve beşeri sermaye, araştırma ve geliştirme yatırımları ve kamu altyapısı da önemli noktaları oluşturmaktadır. Bu genişletilmiş sermaye kavramıyla, azalan sermaye getirileri varsayımı terk edilmektedir. İçsel büyüme modellerinde üretim faktörleri sürekli veya artan getirilere sahip yatırım ve tasarruflarla arttırılabilir. Böylelikle, uzun vadeli büyüme oranı, yatırım kararına bağlı olması anlamında içsel hale gelmektedir (Agell, Lindh ve Ohlsson, 1997, s. 37-38).

Konunun çıkış noktası açısından bakıldığında Schumpeterci yaklaşımı görmekteyiz. Schumpeter (1942), içerisinde büyük firmaların hüküm sürdüğü ve piyasaya yeni girişlerin engellendiği daha az rekabetçi pazarlardaki inovasyon modellerini incelediği çalışmasında, büyük firmaların, kendi oligopolistik avantajlarını sürdürmek amacıyla araştırma ve geliştirme (AR-GE) araştırma laboratuvarlarına bağlı bir inovasyon stratejisi izlemekte olduklarını görmüştür. Buna göre, belirli teknolojiler üzerinde biriken bilgiler, geniş ölçekli AR-GE laboratuvarlarının kurulması ve faaliyete geçirilmesi ile finansal kaynaklara erişim kolaylığı, potansiyel rakiplerin piyasaya girmelerinin engellenmesi açısından büyük firmalara bir rekabet üstünlüğü sağlamaktadır (Schumpeter, 1942, s. 87-106).

Konuyla ilgili, yapısal-evrimci teoriler kapsamlı teknoloji bilgisine ve teknolojik değişim sürecine dikkat çekmektedir. Bu görüş teknik değişimin içsel mi yoksa dışsal mı aldığından bağımsız olarak, toplam büyüme teorilerinde uzmanlaşma arayışı içinde olmayan neoklasik teori tarafından şart koşulmayan bir yaklaşımı sergilemektedir. Yapısal evrimci mikro araştırmalar, neoklasik kara kutunun derinlerine dalarak teknolojik değişimin nasıl gerçekleştiğini anlamaya çalışmaktadır. AR-GE çoğu

zaman kar arayışı içinde olan firmalar tarafından üstlenilen pahalı bir faaliyet olduğundan dolayı, inovasyon iktisadi sisteme kısmen içsel bir unsur olarak algılanan kar fırsatlarındaki değişimlere tepki olarak sistemi dönüştüren bir çabadır. Tam rekabetçi olmayan piyasalardaki firmalar arası rekabet giderek artan oranda rekabetçi inovasyon biçimini almaktadır. Bir firma hatasını fiyatlar veya kapasitesi üzerinden aşabilir, ancak inovasyon alanında geride kalması çoğu zaman firmalar açısından felakete neden olabilir (Lipsey ve Nakamura, 2006, s. 56).

Araştırma-Geliştirme faaliyetlerine dayalı içsel büyüme modellerine katkı yapan iktisatçılar arasında Paul M. Romer (1990a), G. N. Grossman ve E. Helpman (1991) ve Philippe Aghion ve Peter Howitt (1992) bulunmaktadır. Romer 1990 yılında yayınladığı “İçsel Teknolojik Değişim” (Endogenous Technological Change) adlı makalesinde oluşturduğu modelde üç temel varsayım kullanmaktadır. Birinci varsayım, teknolojik değişme, hammaddelerin birleştirilmesine yönelik bilgi birikiminde gelişmeye bağlı olmakta ve böylece ekonomik büyümenin temelini oluşturmaktadır. Bu nedenle model, Solow (1956) modelinin teknolojiyi içermiş haline benzemektedir. Teknolojik değişim kesintisiz sermaye birikimini teşvik etmekte ve buna koşut olarak sermaye birikimi ve teknolojik değişme çalışılan her saat başına çıktıda meydana gelen artışın büyük bir kısmını açıklamaktadır. İkinci varsayım, teknolojik değişimin büyük ölçüde piyasa güdülerine yanıt veren kişilerin amaçlı eylemlerinden ileri geldiği yönündedir. Dolayısıyla model, teknolojiyi dışsal (egzojen) değil içsel (endojen) alan bir modeldir. Üçüncü varsayım ise hammaddelere yönelik bilgi birikiminin doğası gereği diğer iktisadi mallardan farklı olduğudur. Yeni bir bilgi kümesini yaratmak için gereken maliyet bir kez karşılandıktan sonra, bu bilgiler defalarca ve hiçbir ek maliyete katlanılmaksızın kullanılabilir. Yeni ve daha iyi bilgiler geliştirmek sabit bir maliyete katlanmakla eşdeğerdir. Bu özellik teknolojinin karakteristiklerini ortaya koyarken tanımlayıcı unsur olarak ele alınmaktadır (Romer, 1990a, s. 72).

Bunun yanı sıra analiz, nüfusun neden piyasa büyüklüğünün doğru bir ölçüsü olmadığına ve Çin ve Hindistan gibi ülkelerde büyük yerel piyasaların mevcudiyetinin dünyanın geri kalanıyla ticaretin bir ikamesi olmadığına açıklık getirmektedir. Büyüme oranı beşeri sermaye stokunda artışa sebebiyet vermekte, ancak büyüme oranı işgücünün veya nüfusun toplam büyüklüğüne bağlı olmamaktadır (Romer, 1990a, s. 73).

Romer’in çalışmasında bazı temel tanımlamalarda bulunmaktadır. Buna göre rakiplik, saf bir teknolojik niteliktir. Saf bir rakip (rival) malı kullanma hakkı bir firma

veya kişiye özgüdür. Başkalarının kullanımında engeller söz konusudur. Saf bir rakipliğin olmadığı malda, kullanım hakkına sahip olma konusunda sınırlama yoktur. Dışlanabilirlik, teknoloji ve yasal sistemin bir fonksiyonudur. Eğer sahibi, malı başkalarının kullanmasından koruyabiliyorsa o mal dışlanabilir. Oysa geleneksel ekonomik mallar hem rakip hem de dışlanabilir. Kamu malları ise rakip olmayan ve dışlanamayan mallardır (Romer, 1990a, s. 73).

Rakiplik ve dışlanabilirlik birbirleriyle yakın ilişki içerisindedir. Bu nedenle, rakip malların çoğu aynı zamanda dışlanabilir niteliktedir. Bir alışveriş merkezinin otoparkındaki bir park alanı etkin biçimde dışlanabilir olmayan mala bir örnektir. Zira, dışlanabilirliği zorla hayata geçirmenin maliyeti malın değeri ile karşılaştırıldığında aşırı derecede yüksektir. Büyüme teorisi bakımından önemli olan durum ise rakip olmadığı halde dışlanabilir nitelikte olan mal grubunun varlığıdır (Romer, 1990a, s. 73). Romer (1990a)'a göre rakip olmama hali büyüme teorisi açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır. Rakip olmayan mallar kişi başına cinsinden sınırsız bir şekilde biriktirilebilirken beşeri sermaye biriktirilemez. Her bireyin önünde becerilerini kazanmak için harcanabilir belirli sayıda yıllar vardır. Örneğin, bir kişi öldüğünde, becerileri de yok olur; ancak bu kişinin ürettiği herhangi bir rakip olmayan mal, bir bilimsel kanun, makine, elektrik veya kimya mühendisliği alanında bir prensip, matematiksel bir çıkarım, yazılım, patent, bir teknik çizim veya tasarım o kişi öldükten sonra da yaşamaya devam etmektedir (Romer, 1990a, s.75).

Romer'in modelinde ekonomik faaliyetler, AR-GE sektörü, ara mallar sektörü ve nihai mallar sektörü olmak üzere üç ana bloktan oluşmaktadır. Nihai mallar sektöründe yatırım ve tüketim malları üretilirken, AR-GE sektöründe büyümenin devamını sağlayan yeni fikirler üretilmektedir. Bir firmanın AR-GE organizasyonundaki iyileşmeler, bilgi sermayesinin de getiri oranını yükseltmektedir. Ara mallar sektöründe ise AR-GE sektörünün sunduğu bilgiler kullanılarak üretim yapılmaktadır.

Romer'in İçsel Büyüme Modeli, bir ekonominin daha yüksek insan sermayesi stoku ile daha hızlı büyüebileceğini öngörmektedir. Romer'e göre piyasa genişledikçe AR-GE çalışmaları ve büyüme artmaktadır. Bu sonuç, serbest uluslararası ticaretin büyüme hızını arttırabileceğini öngörmektedir (Romer, 1990a, s. 99).

Romer'in modeline göre beşeri sermaye stoku daha büyük olan bir ekonomi daha hızlı büyüyecektir. Bu bulgu, serbest dış ticaretin büyümeyi hızlandırıcı bir rol oynayabileceğine işaret etmektedir. Aynı zamanda da insanlık tarihinde eşî benzeri

görülmemiş kişi başına gelir büyüme oranlarına olanak sağlayan 20. yüzyıl gelişmiş ekonomilerinin nasıl bunu başardığını anlamaya dair bir yaklaşım sunmaktadır. Model, ayrıca düşük beşeri sermaye düzeylerinin kapalı ekonomiyle yönetilen az gelişmiş ülkelerde büyümenin neden gözlemlenmediğini ve nüfusu oldukça fazla olan az gelişmiş ülkelerin dünyanın geri kalanıyla ekonomik entegrasyondan yarar sağlamaya nasıl devam edebildiğinin yolunu göstermektedir (Romer, 1990a, s. 99).

Romer (1990b) “Beşeri Sermaye ve Büyüme” (Human Capital and Growth) adlı makalesinde, beşeri sermaye arttıkça ekonomik büyümenin de artacağını ileri sürmesine rağmen, ülkelerin uzun dönem büyüme oranı beşeri sermaye stokundan bağımsız olarak hareket etmektedir. Jones (1995), Romer (1990b)’nın modelini ölçek etkisi yönünden eleştirmiştir. Jones (1995)’in de belirtmiş olduğu gibi, ABD’de 1950 yılında 200 bin olan mühendis sayısı ve 160 bin olan AR-GE sektöründe çalışan kişi sayısı, 1987’e gelindiğinde bu sektörlerdeki toplam sayıları 1 milyonu geçmiş olduğu halde fakat ABD’nin 1950’den bu yana gerçekleşen büyüme oranları bunu yansıtmamıştır (Yetkiner, 2016, s. 213-222).

Romer (1987)’de bilgiye yapılan yatırımların artan getirilerini ve bilginin yayılmasında ileri gelen dışsallıkları göz ardı ederek sadece uzmanlaşmanın rolüne odaklanmaktadır. Modelden elde edilen sonuçlara göre tasarruf artışına yol açan her türlü değişiklik, örneğin vergi sübvansiyonu, zaman tercih oranında bir gerileme, büyümenin hızlanmasına yol açacak ve dışsal teknolojik değişme hızı artacaktır (Romer, 1987, s. 62).

Grossman ve Helpman (1991), “Küresel Ekonomide Yenilik ve Büyüme” (Innovation and Growth in the Global Economy) isimli çalışmalarında çok ülkeli bir dinamik dengeyi üç sektörlü bir yapıda incelemişlerdir. Buna göre birinci sektör, sadece emek kullanarak araştırmayı bir girdi olarak üretmektedir ve buna göre inovasyon oranı $g > 0$ ’a eşittir. İkinci sektör, ara malını $D = A_D X$ fonksiyonunda üretmektedir. Burada D , ara malları çıktı indeksini X , bu sektörde istihdam edilen emek miktarını ve A_D , sektörün verimlilik indeksini göstermektedir. Bu indeksin büyüme oranı

$\frac{\dot{A}_D}{A_D} = m\eta$ şeklindedir. Burada $m > 0$ parametresini ifade etmektedir. Son sektör ise

nihai malları (Y) üretir ve $Y = A_Y K^b D^h L_Y^{1-b-h}$ $0 < b, h, b + h < 1$ üretim fonksiyonuna sahiptir. $A_Y > 0$, üretimin sabit parametresini K , birleşmiş sermaye stokunu, D , ara

malları girdi indeksini; L_Y , bu sektörde istihdam edilen emek miktarını göstermektedir. Bu sektörde tam rekabet ve ölçeğe göre sabit getiri söz konusudur. Nihai çıktının büyüme oranı, ara mallarının uzmanlaşma indeksi (M) ve inovasyon oranı (G) kanalıyla, AR-GE faaliyetleri ile pozitif ilişki içindedir. Uzun dönem analize göre inovasyon oranı arttığı zaman, nihai çıktının fiyat düzeyi düşmektedir (Grossman ve Helpman, 1991, s. 115-122). Bu nedenle AR-GE sektöründe gerçekleştirilen inovasyonlar ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkiler doğurmaktadır.

Aghion ve Howitt 'in 1992 yılında yayınlamış olduğu "Yaratıcı Yıkıma Dayalı Bir Büyüme Modeli" (A Model of Growth Through Creative Destruction) adlı çalışmalarında Neo-klasik yaklaşımla AR-GE faaliyetlerini modelledikleri çalışmalarında Schumpeter'in yaratıcı yıkım varsayımını kullanmışlardır. Yaratıcı yıkım ile eski teknoloji tasfiye edilmekte, yerine yeni teknoloji gelmektedir. Aghion ve Howitt (1992) modelinde nihai mal sektörü, ara mal ve AR-GE sektörü olmak üzere üç sektör bulunmaktadır. AR-GE sektöründe bilim adamı sayısına bağlı olarak yeni teknoloji Poisson dağılımı ile gerçekleştirilmekte, icadı gerçekleştiren ise elindeki patent hakkı ile ilgili ürünü ara mal şeklinde üreterek nihai malı emek gücü ile üretmektedir. Modelde sermaye bulunmadığından tüm üretilenler talep bulmakta, AR-GE faaliyetlerine devam edilmekte ve yeniden yeni bir teknoloji geliştirildiğinde ara malı üretimi yeni teknoloji ile gerçekleştirilmektedir (Yetkiner, 2016, s.222-223).

Aghion ve Howitt (1992)'e göre her inovasyon, tüketim malı üretiminde daha etkin metotların kullanılmasına olanak tanıyan yeni bir ara malın icadından oluşmaktadır. Gerçek dünya örnekleri buhar makinesi, uçak, bilgisayar gibi madencilik, ulaşım ve bankacılık alanlarında yeni üretim metotlarını olanaklı hale getiren ve ekonomi genelinde olumlu etkiler yaratan "girdi" inovasyonlarını içermektedir. Yine de bir inovasyon bu örneklerde olduğu gibi devrimci bir karakterde olmak zorunda değildir, bir ara malın yeni nesil örneği yerine eskisine benzer ama geliştirilmiş bir örneğini içerebilmektedir (Aghion ve Howitt, 1992, s. 328).

Aghion ve Howitt (1992)'in elde ettiği sonuçlara göre, büyümeye ilişkin bulgular sadece ve sadece inovasyon üreten araştırma firmaları arasındaki rekabetten kaynaklanan teknolojik ilerlemeden doğmaktadır. Her bir inovasyon, nihai bir malın eskisine göre daha etkin üretilmesinde kullanılabilecek yeni bir ara maldan meydana gelmektedir. Araştırma firmalarını motive eden faktör ise başarılı bir inovasyon patentlendiğinde tekeli rantının ele geçirilebileceği umududur. Ama bu rantlar mevcut

ara malı demode hale getirecek bir sonraki inovasyonla birlikte ortadan kalkacaktır (Aghion ve Howitt, 1992, s. 349).

Lucas ise 1988 yılında yayınlamış olduğu “Ekonomik Kalkınmanın Mekanikleri Üzerine” (On the Mechanics of Economic Development) adlı çalışmada beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini incelemiştir. Fiziki sermaye birikimine ve teknolojik değişmeye vurgu yapan model, okullaşma üzerinden beşeri sermaye birikimine vurgu yapan model ve yaparak öğrenme üzerinden uzmanlaşmış beşeri sermayeye vurgu yapan model olmak üzere üç modeli incelemiştir (Lucas, 1988, s.3). Lucas (1988) beşeri sermaye ile işçinin genel beceri seviyesini ilişkilendirirken

beşeri sermayesi $h(t)$ olan bir işçinin verimliliğinin her biri $\frac{1}{2}h(t)$ beşeri sermayeye sahip iki işçinin verimliliğine veya beşeri sermayesi $2h(t)$ olan bir yarı-zamanlı işçinin verimliliğine eşit olduğunu kastetmektedir. Beşeri sermaye modeli, bir bireyin cari dönemde zamanını çeşitli faaliyetlere tahsis etme biçiminin o bireyin gelecek dönemlerdeki verimliliğini, diğer bir deyişle $h(t)$ seviyesini etkilediği gerçeğine odaklanmaktadır. Modele beşeri sermayenin dahil edilmesi, devamında hem beşeri sermaye düzeyinin cari üretimi etkileme biçiminin hem de mevcut zaman tahsisinin beşeri sermaye birikimini etkileme biçiminin açıkça ortaya konmasını gerektirmektedir (Lucas, 1988, s.17).

Lucas’ın modelinde standart Neoklasik piyasa koşullarının geçerli olduğu bir ekonomideki çıktı düzeyinin (Y), fiziksel sermaye (K) ve etkin emek (N^e) tarafından belirlendiği kabul edilmektedir. Buna göre model (Lucas, 1988, s. 18).

$$Y = f(K, N^e) \quad (3.8)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Herhangi bir t yılında, ortalama h yetenek düzeyinde N adet işçi varsa, her bir işçi u kadar zamanını cari üretim için harcarsa etkin emek arzı $N^e = uhN$ olur ve yeni çıktı fonksiyonu $Y = f(K, uhN)$ haline dönüşür. u , toplam işgücünün işte harcadığı zamanı ve h , beşeri sermaye stokunu ifade etmektedir. Yukarıdaki fonksiyona göre, işçilerin ortalama yetenek düzeyi ve çalışılan süre arttıkça çıktı düzeyi de artmaktadır. Bununla birlikte, modelde beşeri sermaye birikimi çalışmadan arta kalan zaman $(1-u)$ ile ilişkilendirilmektedir. $h(t) = h(t)\delta - [1 - u(t)]$ ’dir.

Bu eşitliğe göre $u(t)=1$ ise zamanın tamamı mevcut üretime harcanmaktadır ve işçilerin yeteneklerini geliştirmeleri için zaman kalmamaktadır. Bu nedenle beşeri sermaye birikimi sıfır olmaktadır. Modelde eğer $u(t)=0$ olursa zamanın tamamı yeteneklerin geliştirilmesine harcanacağından beşeri sermaye birikimi maksimum olmaktadır (Lucas, 1988, s. 19).

Lucas (1988)'e göre sistemde iki tür sermaye veya durum değişkeni vardır. Bilinen neoklasik teknoloji koşulları altında üretimde biriktirilen ve tüketilen fiziksel sermaye ve verimliliği veya hem işgücünü hem de fiziksel sermayeyi arttıran ve sabit bir etki düzeyinin daha önceden ulaşılan seviyeden bağımsız olarak sabit bir stok büyüme hızı ortaya çıkaracağı yönünde temel bir özellik taşıyan bir 'yasaya' göre biriktirilen beşeri sermayedir (Lucas, 1988, s. 39).

Mankiw, Romer ve Weil'in 1992 yılında yaptıkları "Ekonomik Büyüme Uygulamaları Üzerine Bir Katkı" (A Contribution to the Empirics of Economic Growth) adlı çalışmada Solow'un büyüme modelinin yaşam standardında uluslararası düzlemde gözlemlenen farklılıklarla tutarlı olup olmadığını incelemişlerdir. Bu çalışma, fiziksel sermayenin yanı sıra beşeri sermaye birikimini de içeren genişletilmiş bir Solow modelinin yatay kesit ülke verilerinin açıklamasını ortaya koymaktadır. Makalede ayrıca yaşam standardındaki yakınsama konusunda, fakir ülkelerin zengin ülkelere daha hızlı büyüme eğiliminde olup olmadığı konusunda Solow modelinin çıkarımları incelenmektedir. Elde edilen sonuçlar, nüfus artışı ile sermaye birikimi sabit tutulduğunda ülkelerin hemen hemen genişletilmiş Solow modelinin tahmin ettiği hızda yakınsadığını göstermektedir (Mankiw vd., 1992, s. 407).

Mankiw vd. (1992)'e göre, ekonomik büyüme modelinde beşeri sermayenin yok sayılması yanlış kararlar verilmesine neden olmaktadır. Genişletilmiş Solow modelinde tasarruf, eğitim ve nüfus artışıdaki farklılıkların ülkeler arası kişi başına gelir farklılıklarını açıklamada önemli rol oynayacağını söylemişlerdir. Beşeri sermaye, tasarruf oranı ile pozitif, nüfus artışı ile negatif ilişkili olduğundan, beşeri sermaye değişkenini modelden çıkarmak, tasarruf ve nüfus artışı katsayılarını saptırıcı etki yaratmaktadır (Mankiw vd., 1992, s. 415-418). Bu nedenle beşeri sermaye değişkeni, ekonomik büyüme modeli açısından büyük önem arz etmektedir.

Rebelo, 1991 yılında yayınlamış olduğu "Uzun Dönem Politika Analizi ve Uzun Dönem Büyüme" (Long-run Policy Analysis and Long-run Growth) isimli çalışmada fiziksel sermayenin yanı sıra insan sermayesini de üretim faktörlerinden biri olarak kabul etmiştir. Rebelo (1991)'nin modeli ölçeğe göre sabit getirili teknolojiler ve

durgun durum büyüme üzerinde durmuştur. Rebelo'ya göre bir ekonomide iki sektör ve iki tür üretim faktörü vardır. Bu üretim faktörleri yeniden üretilebilen ve zaman içinde birikimi sağlanabilen fiziksel sermaye ve beşeri sermaye gibi üretim faktörleri ile yeniden üretilemeyen ve her dönem aynı miktarı sağlayan, toprak gibi üretim faktörlerinden oluşmaktadır. Yeniden üretilebilen üretim faktörü fiziksel ve beşeri sermayeden oluşan sermaye malı olarak sınıflandırılabilen ve Z_t ile gösterilmektedir. Sabit miktardaki yeniden üretilemeyen üretim faktörü T ile gösterilmektedir (Rebelo, 1991, s. 501-502).

Rebelo modelinde, artan getiriler ve dışsallıkların içsel büyümeyi sağlamak için gerekli olmadığını belirtmiştir. Modelde, Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonu kullanılmaktadır. Yeniden üretilemeyen girdiler dikkate alındığında sermaye birikimi (3.9) nolu denklemdeki şekilde tanımlanmıştır (Rebelo, 1991, s. 517).

$$\dot{K}_t = AK_t^{a_1} N_t^{a_2} T^{a_3} - C_t - dK_t \quad (3.9)$$

$$a_1, a_2, a_3 \geq 0, \quad d > 0 \text{ 'dır.}$$

K_t , sermaye; N_t , iş gücü; A dışsal bir sabit ve T yeniden üretilemeyen faktörlerdir. C_t , tüketim malları üreten sektör ve d , sermayedeki aşınma oranıdır. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında büyümenin sürdürülebilirliği mümkün değildir. Bu durumda ekonominin sahip olduğu tüm kaynaklar sermaye birikimine ayrılrsa dahi büyüme oranı sıfıra yaklaşmaktadır. Sabit getiri varsayımı altında, uzun dönemde büyümenin sıfırdan büyük olabilmesi için, işgücü ve yeniden üretilemeyen girdilerin üretim fonksiyonundan dışlanması gerekmektedir ($a_1 = 1, a_2 = a_3 = 0$) (Rebelo, 1991, s. 518). Rebelo modelinde ekonomi durağan durum dengesinde büyürken dinamik bir süreç yoktur. Çünkü ekonomi sürekli aynı oranda büyümektedir.

Rebelo (1991) bu çalışmasında birçok içsel büyüme modellerini sabit getirili teknolojilere göre incelemiştir. Rebelo'ya göre içsel büyümenin gerçekleşmesi için artan getiri ve dışsallıklar gerekli değildir. Çekirdek sermaye yeniden üretilemeyen ürünlerden oluştuğu sürece içsel büyüme sabit getirili ölçeğe göre üretim yapan teknolojilerde gerçekleşebilmektedir (Rebelo, 1991, s. 519-520).

Barro, 1990 yılında yayınladığı “Basit Bir İçsel Büyüme Modelinde Hükümet Harcamaları” (Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth) adlı

çalışmasında kamu harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki payı ve kişi başına düşen GSYH büyümesi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Barro (1990)'a göre içsel büyüme modellerinin bir bölümü, üretimi ve faydayı etkileyen vergi-finance sağlanmış devlet hizmetleri de dahil olmak üzere geniş anlamda sermayeye göre sabit getiri varsayımı yapmaktadır. Büyüme ve tasarruf oranları, başlangıçta üretken hükümet harcamaları ile birlikte artarken daha sonra düşmektedir. Farklı ülkeleri içeren ampirik kanıtlar hükümet ve büyüme hakkındaki hipotezlerin bazılarını desteklemektedir.

Barro çalışmasında kamu harcamalarının, üretim ve fayda fonksiyonu üzerinde yapacağı etkileri incelemiştir. Hükümet bazı hizmetleri karşılıksız olarak ekonomik karar birimlerine vermektedir ve bazı durumlarda ölçeğe göre sabit veya artan getiri söz konusu olmaktadır. Buna göre, ölçeğe göre sabit getiri durumunda özel sektörün üretim fonksiyonu

$$y = f(k, g) = k \cdot f\left(\frac{g}{k}\right) \quad (3.10)$$

$$f' > 0 \text{ ve } f'' < 0 \text{ 'dır.}$$

şeklinde olmaktadır. k , üreticinin sermaye miktarını, g , kişi başına düşen hükümet harcamalarını göstermektedir. Üretim fonksiyonunun Cobb-Douglas tipi olduğu varsayılırsa

$$Y_i = A L_i^{1-a} \cdot K_i^a \cdot G^{1-a} \quad (3.11)$$

$$0 < a < 1$$

bu denklik her bir firma için üretimin L_i ve K_i gibi özel girdilerde ölçeğe göre sabit getiri özellikleri sergilediğini göstermektedir. Toplam işgücü L 'nin sabit olduğu varsayılmaktadır. G sabit olduğunda, ekonomi toplam sermaye K 'nın birikimine göre azalan getirilerle karşı karşıya kalacaktır. Bununla birlikte, eğer G , K ile birlikte artış gösterirse, bu denklik azalan getirilerin artmayacağına işaret etmekte, diğer bir deyişle üretim fonksiyonu sabit L_i durumu için K_i ve G 'deki sabit getirileri belirlemektedir. Bu nedenle, ekonomi içsel büyüme kabiliyetine sahip olmaktadır.

Barro hükümetin büyüklüğü, büyüme ve tasarruf oranları arasındaki ilişki üzerine bazı çıkarımlarda bulunmakta ve analiz, durgun durum büyüme oranına uygulanmaktadır. Barro'ya göre, GSYH'daki verimli hükümet harcamalarının (g/y)

payındaki değişmeler, büyüme (g_h) ve tasarruf (s_h) oranlarını etkilemektedir (Barro, 1990, s. 120).

Yüksek düzeydeki verimli olmayan hükümet harcamaları (h/y)'nın özel sektör verimliliği üzerinde direkt etkisi bulunmamakta ve daha yüksek gelir vergisi oranını doğurmaktadır. Bu durumda bireyler yatırımdan daha küçük bir payı ellerinde gelir olarak tutabileceklerinden yatırım güdüleri daha düşük olacak ve ekonomide daha düşük oranda büyüme eğilimi söz konusu olacaktır. Ülkeler arasında farklı durumlarda benzer çıkarımlar yapmak mümkün olabilmektedir. Örneğin, eğer (g/y) sabit tutulursa, ortalama marjinal vergi oranındaki artış veya mülkiyet haklarında dışsal bir kötüleşme söz konusu olduğunda daha düşük büyüme ve tasarruf oranları ile karşılaşılacaktır (Barro, 1990, s. 121).

Kamu hizmetlerinin özel hizmetlerle ilgili verimliliğini ölçen a parametresi, ülkeler arasında çeşitli nedenlerle farklılık göstermektedir. Bunlar coğrafya, tarımsal üretimin payı, şehrin yoğunluğu ve benzeri farklılıkları içermektedir. Sonuç olarak, a 'daki bir artış, dolayısıyla g/y 'deki bir artış, g 'yı düşürecektir (Barro, 1990, s. 121).

3.3. Evrimci İktisat Teorilerinde Teknoloji

Evrım kavramı 18. yüzyılın sonları ile 19. yüzyılın başlarında felsefe ve sosyal bilimler içerisinde gerçekleştirilen tartışmaların sonucunda ortaya çıkmıştır. Buna karşılık, modern evrim kuramları genellikle, biyolojide geliştirilen daha güçlü uzantıları ile birlikte daha güncel ve başarılı bir teori haline gelen Darwin'in doğal seleksiyon teorisi ile ön plana çıkmıştır. Bu durum, genellikle kıyas yoluyla olmakla birlikte, evrimsel biyoloji içerisindeki Darwin teorisine atıfta bulunan evrimsel yaklaşımın belirlendiği iktisat teorisinde de karşılığını bulmuştur (Witt, 2002, s. 9). Evrimci iktisadın önde gelen iktisatçıları arasında Freeman, Dosi, Soete bulunmaktadır.

Evrimci sosyal bilim teorisi sistemin içsel dönüşümünün kaynağına ve itici güçlerine ilişkin hipotezler ortaya koyarak dinamik, toplumsal süreçlerin ve bu süreçlerin bazı bölümlerinin dinamiklerinin açıklanmasına imkan tanıyan ve tarihsel bir bakış açısı geliştirmiştir (Witt, 2002, s.10).

Evrimci iktisat teorisi, sanayi ve ekonomik büyümeyi açık bir ekonomideki iktisat sistemlerinin evrimi olarak yorumlamaktadır. Burada üç kilit akım söz konusudur. Bunlardan birincisi, bu teori genetik evrim teorisinde yer alan doğal

seleksiyon konseptlerini esas almakta ve bunu firma ve endüstrilerin büyüme süreçlerini açıklamakta kullanmaktadır. İkincisi, bu teori organizasyonel verimlilik ve teknolojinin yapısal özellikleri ile bir ekonomideki kurumsal çerçeve ve dinamik yeteneklerine atıfta bulunmaktadır. Üçüncüsü ise bu teori, bir türün diğerleri üzerinde rekabet üstünlüğü sağladığı ve üretkenliğini sürdürülebilir hale getirdiği son genetik teorilerindeki sabit evrimci stratejiler teorisi ile açık bir şekilde ilişkili kurmaktadır. Başarılı firmalar rekabet sürecinde AR-GE ve inovasyonlar açısından bu stratejileri benimsemektedirler (Sengupta, 2011, s. 75).

Evrimci iktisatçılar, endüstriyel büyümenin analizi için Fisher'in ortaya koyduğu türlerin genetik evrim konseptini kullanmışlardır. Bu konsept, Darwin'in türlerin doğal seleksiyonu modeli ile yakından ilişkili olan uygunluk ilkesine dayanmaktadır. Buna göre, piyasa rekabetinde inovasyon-etkin lider firmalar teknolojik üstünlükler geliştirmekte ve yüksek bir piyasa payı elde etmektedirler. Önemli ölçüde maliyet ve kalite avantajından ötürü bu firmalar yeni "giriş"ler kazanmakta ve eski yerleşik firmaların yerlerine geçmektedirler. Genetik modellerde "giriş" terimi bir türün diğerini istila etmesi şeklinde algılanmaktadır. Türün uygunluğu, firmaların dinamik verimliliğine benzetilmektedir. İkincisi olarak, dinamik uygunluk ilkesi, endüstriyel büyüme kaynağı olarak işletme bilimindeki çekirdek yeterlilik konseptine benzemektedir. Sonuncu olarak, genetik teorisinden alınan evrimci konsept yeni teknolojilerin dinamik evrim modeline uygulanmıştır. Yaklaşımlardaki kritik nokta, yeni bir teknolojinin doğması nedeniyle birim maliyetlerdeki değişim oranının sanayideki birim maliyetlere ilişkin ağırlıklı sapma ile orantılı olmasıdır. Bu durum, teknolojinin yayılması ve birim maliyetlerdeki sapmanın yükselmesi ile eski teknolojilerin yeni teknolojilere göre daha yavaş bir büyüme oranı göstereceğine işaret etmektedir. Ancak, dinamik rekabetin ilerlemesi ile varlığını sürdüren firmalar ve kullandıkları teknolojiler sadece daha yüksek bir verimlilik ortalamasına değil, aynı zamanda daha düşük verimlilik sapmasına da sahip olmaktadır. Ama bu durum, yeni teknoloji dizileri takip edilirken, yeni bir teknoloji paradigmasına geçişe neden olabilmektedir (Sengupta, 2011, s. 76).

Tablo 1

Neoklasik ve Evrimci Yaklaşım Karşılaştırması

Neoklasik Teori	Evrimeci Teori
Somut metaforların kullanımı	Biyolojik metaforların kullanımı
Bir merkez olarak ‘Denge’	Dengesizliğe neden olan faktörlere vurgu
Statik/karşılaştırmalı istatistikler	Dinamik istatistikler
Yüksek derecede kesinlik	Daha az kesinlik, ölçülemez faktörlere açıklık
Tam bilgi varsayımında bulunur	Belirsizlik kapsamında hareket eder
Zaman önemli değildir	Zaman önemlidir
Girişimcilik önemli değildir	Girişimcilik temel faktördür
Tüm ekonomik faaliyetler eşittir (patates cipsi, talaş, bilgisayar çipi)	Zamanla herhangi bir yerde inovasyon ‘odakları’ olmasından dolayı ekonomik faaliyetler farklıdır
Temsili firma	Temsili firma yoktur
Fiyat koyucu piyasadır	Piyasa ayrıca firmalar arasında seleksiyon mekanizmasıdır
Teknoloji serbest bir maldır	Teknoloji, zenginlik yaratma ve dağıtımında önemli bir faktördür

Kaynak: Kattel, R., Drechsler, W., & Reinert, E. S. “Introduction: Carlota Perez and evolutionary economics” 2009, *Techno-Economic Paradigms: Essays in Honour of Carlota Perez*, s.12 adlı çalışmasından uyarlanmıştır.

Evrimeci iktisatçıların gözünde firma davranışı, büyük ölçüde teknolojik değişim ile belirlenen beceriler, alışkanlıklar, firmalar ve sanayiler içindeki yol-yöntem bağımlılıkları gibi konseptler vasıtasıyla çok daha iyi açıklanmaktadır. Diğer taraftan, makroekonomik dünya ise firma düzeyindeki değişiklikler ile şekillenen ve yaratıcı yıkım sürecine zemin hazırlayan kesintisiz değişim ile daha iyi açıklanmaktadır. Söz konusu bu iki süreç aynı zamanda ülkeler ve bölgeler arasındaki farkı da açıklamaktadır (Kattel, Drechsler ve Reinert, 2009, s. 11). Tablo 1’de Neoklasik ve Evrimci yaklaşım karşılaştırılmıştır.

En kapsamlı evrimci iktisat teorisi ile son yarım yüzyılda mikroekonomiye hakim olan neoklasik teori arasındaki fark, evrimci teorisinin, aktörlerinin bütünüyle aşına olmadığı veya tamamen anlamadığı bir durum içerisinde ekonomiyi sürekli devam eden ekonomik faaliyetler ile bir değişim sürecinde görmesidir. Bunun aksine neoklasik kuram ise karar alıcıların süregelen faaliyetlerinden elde ettiği tecrübeler veya risksiz bir şekilde neyi bildiklerini kesin bir şekilde hesap edebilecekleri şeylere uygun faaliyetler ile ekonomiyi durgun veya beklenen değişikliklerin devam ettiği bir yapı olarak görmektedir. Dolayısıyla, ekonomik faaliyetlerin yorumlandığı düzlemdeki bu

farklılık, teorilerin operasyonel kısımlarında da önemli farklılıklara neden olmaktadır (Nelson, 2008, s. 9-10).

Yapısalcı-evrimci teoriler teknolojik değişimi karakterize eden denge dışı, evrimsel, (path-dependent) yol-bağımlı ve dinamik durumları ele alan bir şekilde tasarlanmıştır. Neoklasik tipte politika önerilerinin aksine, yapısalcı-evrimci politika önerileri duruma-bağımlı bir nitelik arz etmektedir. Bu yaklaşım evrensel olarak kabul edilebilir bir politika kuralları kümesi olmadığını varsaymaktadır. Bu yapısalcı-evrimci konumlanmanın teorik temelleri kendi inovasyon analizinden türemektedir. İnovasyon yapan firmalar risk altında karını maksimize etmeye çalışan aktörler olmaktan ziyade, belirsizlik ortamında kar arayışını sürdüren aktörler olarak görülmektedir. Bu koşullarda tek bir faaliyet alanı söz konusu olmadığı için, genel olarak kaynak tahsisinin özellikle de optimum AR-GE miktarını belirlemenin tek bir yolu bulunmamaktadır. Bu nedenlerle teknolojik değişim ve AR-GE'ye yönelik olarak bilimsel olarak saptanmış tek bir benzersiz optimum kamu politikaları kümesinden söz etmek mümkün olmamaktadır. Bunun yanı sıra, tüm zamanlarda her yer için geçerli bir benzersiz en iyi politika mevcut olmadığından dolayı iyi politika önerisi de duruma ve ortama özgü olma özelliği göstermelidir (Lipsey ve Nakamura, 2006, s. 60).

Firma teorisine ilişkin “Evrimci” yaklaşımlar genellikle biyolojik doğal seçim metaforuna başvurmaktadırlar. Evrimci yaklaşım iktisatçıları firma içerisindeki teknolojik ve organizasyonel değişiklikleri anlamak için söz konusu yaklaşımların daha durgun ve denge odaklı neoklasik ekonomik teori yaklaşımlarına kıyasla çok daha iyi teorik araçlar ortaya koyduğunu iddia etmektedirler (Hodgson, 1998, s. 25).

Schumpeter'i esas alarak gelişen evrimci iktisat teorileri, Nelson ve Winter modeli, Neo-Schumpeterci teknoekonomik paradigma yaklaşımı ve yeni evrimci iktisat çerçevesinde incelenecektir.

3.3.1. Evrimci Ekonomik Değişme Teorisi: Nelson ve Winter Modeli

Nelson ve Winter (1982) neoklasik formülasyona alternatif bir çerçeve olarak kullanılabileceğini düşündükleri kapsamlı bir iktisadi değişim perspektifi sunmaktadırlar. Biyolojideki evrim teorilerinden esinlendikleri yaklaşımlarında, firmalar kendi davranışlarını belirleyen bir dizi yeteneğe sahip, kar güdüsü taşıyan ve iktisadi ‘doğal seleksiyona’ uygun bir çevre sağlayan bir piyasada yerleşik durumdaki yapılar olarak görülmektedir (Nelson ve Winter, 1982, s. 9).

Hodgson (1998)'e göre evrimci metafor, neoklasik inanın sertliğinden bir kaçış yolu ortaya koymuştur. Evrimci bir yaklaşımın ekonomiye uygulanmasının, geleneksel ve mekanik paradigmaya göre daha fazla avantaj sağlamaktadır. Örneğin, bu yaklaşım zaman içinde tersine döndürülemez ve devam eden süreçlerin anlaşılmasını kolaylaştırmakta, kısa vadeli marjinal ayarlamalardan farklı olarak uzun vadeli gelişime odaklanmakta, niceliksel değişimlerin yanı sıra niteliksel değişimleri anlaşılır kılmakta, farklılıklara ve çeşitliliğe önem vermekte, denge durumlarının yanı sıra dengesizlik durumlarını içermekte ve sistemin süreğen ve sistematik hata yapıcı davranışa ve dolayısıyla optimize edici olmayan davranışa sahip olma olasılığını dikkate almaktadır. Ekonomik aktör ve süreçlere ilişkin bütünüyle farklı tasvirler nedeniyle, Nelson ve Winter'in teorisi iktisatta düşünsel bir devrime işaret etmektedir (Hodgson, 1998, s. 46).

Ortodoks teoride firmalar dış (piyasa) ve iç (örneğin mevcut sermaye stoku) koşulların bir fonksiyonu olarak ne yapacaklarını belirleyen bir dizi karar kuralına göre işleyen mekanizmalar olarak görülmektedir. Kurallar firmalar açısından maksimize edici davranışı yansıtmaktadır. Bu modelleme tüm gücüyle firma ve endüstri girdilerini, çıktıları ve fiyatları belirlemeye çalışmaktadır. Bu modellemede, firmaların maksimize etme davranışı ve denge koşulları önem kazanmaktadır. Firmanın maksimizasyon modelinde, firmaların iyi tanımlanmış amaçlara ve karını maksimize etme arzusuna sahip olduğu, firmanın bir üretim fonksiyonu olduğu ve firmaların amaçları, yetenekleri ve bir takım iç ve dış kısıt veri olarak alındığında, firma performansı, firmaların gerçekleştirdiği optimize edici seçimlerden kaynaklandığı şeklinde üç varsayım bulunmaktadır (Nelson ve Winter, 1982, s.12)

Evrimci iktisat, maksimize edici davranış nosyonunu reddetmektedir. Evrimci iktisat maksimizasyon modelinin üç bileşeninden (global amaç fonksiyonu, iyi tanımlanmış seçim seti ve firmaların eylemlerinin maksimize edici seçimi rasyonelleştirmesi) de vazgeçebilmektedir. Evrimci iktisat, "karar kurallarını" üretim tekniklerinin oldukça yakın kavramsal akrabaları olarak görmektedir. Evrimci iktisadın tüm düzenli ve tahmin edilebilir davranış kalıpları için kullandığı genel terim "rutin" sözcüğüdür. Evrimci iktisat bu terimi, firmaların mal üretirken kullandıkları iyi belirlenmiş teknik rutinlerden, işçi alırken veya çıkarırken, mal siparişinde bulunurken ya da aşırı talep durumunda mal üretimini arttırırken başvurdukları prosedürlerden yatırım, AR-GE veya reklam ile ilgili politikalarına ve ürün çeşitlendirme ya da yurtdışı yatırımlarına dönük işletme stratejilerine kadar uzanan yelpazede firmaların bir dizi karakteristik özelliğini analize dahil etmek üzere kullanmaktadır. Evrimci iktisatta bu

rutinler, biyolojik evrim teorisinde genlerin oynadığı rolü oynamaktadır (Nelson ve Winter, 1982, s. 14).

Şu halde, bu görüşe göre ön sıradaki ülkeleri yakalamayı amaçlayan için ana güçlük yeni iş metotlarını tam olarak öğrenmektir. Bu da, Schumpeter'in inovasyon kelimesiyle ne demek istediğini açıklarken temel kavram olarak kullandığı dairesel iktisadi faaliyet akımından kopmayı gerektirmektedir. Schumpeter'in kullandığı anlamda yakalama, inovasyonu zorunlu kılmaktadır. Yakalama dinamiğine dahil edilen inovasyon, iktisatçıların gelişme potansiyeli taşıyan ülkeleri çalışırken başvurduğu teknolojik ilerleme ile aynı anlama gelmemektedir. Bu bağlamda kullanılan inovasyon terimi dünyanın gelişmiş ekonomilerinin bir zamanlar kullandığı ama yakalama amacı güden ülke veya bölge için tamamen yeni olan yeni iş metotlarını içselleştirmesi ve tam olarak öğrenmesi anlamındadır. Çoğu durumda gelişmiş ülkelerde öykünme hedefi olabilecek modeller bulunmaktadır ve yine çoğu durumda yeni beceri geliştirilmesinde aktif destek söz konusudur. Bazı durumlarda modelin önemli yönleri doğrudan doğruya ithal edilir. Ancak, bu bağlamda yeni olan uygulamaları hayata geçirmek Schumpeter'in dairesel geleneksel faaliyet akımından esaslı bir kopuşu zorunlu kılmaktadır. Bu tür ülkeler için yeni faaliyet biçimlerinin etkin bir şekilde kontrol altına alınması için yapılarak öğrenilmesi gereken çok şey olmasının yanı sıra, yine de tüm bunların başarısız olma ihtimali yüksektir. Bu unsurlar, evrimci iktisat teorisinde inovasyonun ayırdedici işaretlerini göstermektedir (Nelson, 2008, s. 15).

3.3.2. Neo-Schumpeterci Teknoekonomik Paradigma Yaklaşımı

Neo-Schumpeterci teknoekonomik paradigma yaklaşımı Freeman, Soete, Dosi, Perez tarafından geliştirilmiştir. Hanusch ve Pyka (2007)'a göre Neo-Schumpeterci iktisatçılarda niteliksel değişim, noktalanmış denge ve model oluşumu şeklinde üç temel özellik bulunmaktadır. Niteliksel değişim ile bütün ekonomik düzeylerde meydana gelen yapısal değişimlerin yanında gelişimi kısıtlayıcı engellerin ortadan kaldırılmasının gerekliliği kastedilmektedir. Noktalanmış denge de niteliksel değişimlerin zaman içinde devamlılık arzetmediğinden yola çıkılarak, noktalanmış denge ile radikal ve düzenli gelişmeler ışığında bir zaman fikri oluşturulmuştur. Model oluşumunda öne çıkan durum ise, süreçlerin doğrusal olmadığı ve kendiliğinden oluşan bir durum olması şeklindedir (Hanusch ve Pyka, 2007, s. 276-277).

Neo-Schumpeterci iktisatçılar, innovasyon eksenli büyüme için değerlendirmelerinde birçok geleneksel bakış açılarından yararlanmışlardır. Bunlardan en çok öne çıkanını Schumpeter oluşturmaktadır. Schumpeter, 1912 yılında yayınlamış olduğu Ekonomik Gelişmenin Teorisi (Theory of Economic Development) adlı kitabında inovasyonun önemine değinen ilk iktisatçılardan biridir. Bu kitabında, yalnızca yeniliklerin sonucunu açıklamamış, aynı zamanda ekonomik gelişime girişimcilerin rolüne de değinmiştir. 1942 yılında yayınlamış olduğu Kapitalizm, Sosyalizm ve Demokrasi (Capitalism, Socialism and Democracy) kitabında ise girişimci eksenli ekonomik büyüme ile inovasyonun meydana geldiği endüstriyel firmalardaki AR-GE'lerin önemine dikkat çekmiştir (Hanusch ve Pyka, 2007, s. 277).

Neo-Schumpeterci iktisatçılar, teknik değişimi inovasyonu düzenliliklerini ve evrimini de içerek şekilde analiz etmeye çalışmakta ve inovasyonun karakteristik özelliklerini ve dinamiklerini tekil teknik değişimlerden teknolojik devrimlere yol açan kümelere ve sistemlere uzanan bir genişlikte derinlemesine araştırmaktadırlar. Bu görev, iktisatçı ve sosyal bilimci perspektifinden teknolojiye, mühendisliğe ve işletmeye bakılarak, evrim süreçlerindeki, karşılıklı ilişkilerdeki ve en farklı teknik alanlarda gerçekleşen atılımlardaki ortak özellikler tespit edilerek yerine getirilmektedir. Bu düzenlilikler teknik ve organizasyonel değişim ilişkisi hakkında, bu değişimlerle ekonomik performans arasındaki ilişki hakkında ve aynı zamanda teknoloji, ekonomi ve kurumsal ortam arasındaki karşılıklı ilişkiler hakkında bir kavrayış sunmaktadır (Perez, 2009, s. 185-186).

“Tekno-ekonomik paradigma” ifadesi, teknik olarak uygulanabilir bir dizi inovasyon kombinasyonları üzerinden gerçekleştirilen ekonomik bir seçim sürecini ifade etmekte ve bu durum yeni bir paradigmanın belirginleşmesi için görece oldukça uzun bir zaman almakla birlikte, bu paradigmanın sistem içerisinde doğru bir şekilde dağılması da paradigmanın belirginleşmesinden daha uzun bir süre almaktadır. Sistem içerisindeki bu yayılım, kurumsal inovasyonların son derece önemli olduğu teknolojik, ekonomik ve politik güçler arasında karmaşık bir etkileşimi kapsamaktadır (Freeman, 1989, s. 89).

İnovasyonlar, eski teknolojiler nedeniyle ortaya çıkan spesifik darboğazların aşılması açısından bir araç olarak görülmele birlikte, yeni kilit faktörler ve ilgili sektörler kısa bir süre içerisinde kendi dinamiklerini yakalamakta ve eski paradigmada artan bir şekilde görülen büyüme limitleri ile teşvik edilen yoğun etkileşimli bir süreç vasıtasıyla birbirini izleyen inovasyonlar ortaya çıkarmaktadırlar. Böylece, en başarılı

yeni teknoloji sistemleri kademeli bir şekilde uzun bir duraklama döneminden sonra yeni kuralları somutlaştırarak ve yatırım karar vericilerinin güvenlerini tazeleyerek ideal bir üretim organizasyon türü olarak ortaya çıkmaktadır. Bu süreç mikro-elektronik bileşenler, bilgisayarlar, telekomünikasyon araçları, internet ve çok sayıda yeni hizmet ile imal edilmiş ürünlere ilişkin birbiriyle ilişkili büyüme verileri ile açık bir şekilde görülmektedir. Belirginleşme sürecinden itibaren teknik değişim meydana gelerek, tüm verimli sistemin yeniden yapılandırılması süreci başlamaktadır. Yeni oluşan tekno-ekonomik paradigma, firmada ve fabrika düzeyinde organizasyonun yeni bir 'en iyi uygulama' şeklini ve hem işgücünün niteliğini ve niceliğini hem de benzer gelir dağılım modellerini etkileyen işgücü içerisindeki yeni bir vasıf profilini kapsamaktadır. Bunun yanında düşük maliyetli önemli faktörlerden yoğun bir şekilde istifade eden ürünlerin yatırım için tercih edilen seçimler olması ve dolayısıyla artan oranda bir GSYH yansıtabileceği olmasıyla yeni bir ürün karışımını da bu yeni oluşan paradigma içinde yer almaktadır. Nispeten yüksek maliyetli elementlerin yedeği olarak yeni kilit faktörlerin daha yoğun kullanımına bağlı hem radikal hem de marjinal inovasyonda yeni trendler, buna ek olarak nispi maliyetlerdeki değişimin karşılaştırmalı üstünlüğe dönüşmesinden dolayı hem ulusal hem de uluslararası ölçekte yatırım lokasyonunda yer alan yeni trendler, sistem genelinde uygun dışsallıklar temin etmek ve her alanda yeni ürün ve süreçlerin kullanımını kolaylaştırmak amacıyla tasarlanan etraflı bir altyapısal yatırım dalgası ve hızlı bir şekilde genişleyen yeni ekonomi dallarına girmek ve bazı durumlarda tamamen yeni üretim sektörlerine önyak olmak için yeni yenilikçigirişimci türü küçük firma eğilimi bu yeni oluşan paradigmaya dahil olmaktadır (Freeman, 2009, s. 141).

Tekno-ekonomik paradigma değişiklikleri Schumpeter'in uzun dalga teorisinin kalbini oluşturan yaratıcı yıkım fırtınalarına tekabül etmektedir. Elektrik enerjisinin veya buhar gücünün uygulamaya konması bu tür derinden akan dönüşümlere örnek olarak gösterilmektedir. Bu türden bir değişimler, pek çok radikal inovasyon kümesini beraberinde getirmekte ve bir dizi yeni teknolojik sistemi bünyesinde barındırmaktadır. Bu tür değişimler sadece bir dizi yeni ürünün, hizmetin, sistemin ve endüstrinin ortaya çıkmasına yol açmakla kalmamakta, aynı zamanda seri üretim örneğinde olduğu gibi ekonominin diğer tüm dallarını doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Teknolojik paradigma kavramından farklı bir anlamda kullanılması, tekno-ekonomik teriminin değişimlerin interaktif olduğuna ve belirli ürün ve süreç teknolojilerinin ötesine geçen teknik değişimlerin yanı sıra organizasyonel değişimleri de içerdiğine vurgu

yapmaktadır. Bu değişimler sistemin her noktasında üretim ve dağıtımın koşullarını ve girdi maliyet yapısını etkilemektedir. Bir “paradigma” değişikliği, hemen hemen her sektörde uygulanabilir en üretken ve en karlı uygulamaya karşılık gelen mevcut mühendislik ve işletmecilik mantığında radikal bir dönüşümü ifade etmektedir. Ama onun diğer alanlara yayılması çoğu zaman büyük ölçüde organizasyonel ve toplumsal değişimlere bağımlı olmaktadır (Freeman, 1991, s. 223-224).

Perez (1983) her yeni paradigmada yer alan ve söz konusu paradigmanın kilit unsuru olarak tanımlanabilecek belirli bir girdi veya girdi grubunun aşağıdaki koşulları sağladığını öne sürmektedir. Bunlar, düşük ve azalan görelî maliyet, tüm temel amaçlar için sınırsız arz, potansiyel olarak her tarafa yayılabilirlik, sermaye, işgücü ve ürün maliyetlerini azaltma ve aynı zamanda bunları niteliksel olarak değiştirme kapasitesi şeklindedir (Perez, 1983, s. 361).

Bir tekno-ekonomik paradigmanın inşası eş zamanlı olarak pratik ve algının görelî maliyet yapısının dinamiklerinde, inovasyon için algılanan boşluklarda ve örgütsel kriter ve ilkelerde olmak üzere üç temel alanda gerçekleşmektedir. Üretim girdilerinin görelî maliyet yapısına ilişkin dinamiklerde düşük ve azalan maliyet unsurlarının ortaya çıkması ve karlı inovasyon ve yatırım için en cazip seçim haline gelmesi biçiminde kendini göstermektedir. Algılanan inovasyon boşluklarında kendini dışa vurma biçimi, girişim olanaklarının giderek artan oranda yeni teknolojilere veya mevcut sektörlerde daha avantajlı bir şekilde kullanılmak üzere yönlendirilmesidir. Örgütsel kriter ve ilkeler söz konusu olduğunda ise, yeni teknolojilerden maksimum verimlilik ve kar için istifa edildiğinde belirli metot ve yapıların üstün performansının pratik tarafından nasıl ortaya konduğu önem arz etmektedir. Bu üç alanın tümünde paradigmanın ortaya çıkışı, kendi kendini güçlendiren geri-besleme döngülerinde yer tutan devrimci karakterdeki ürün, teknoloji ve altyapıların yayılma ritmine bağılı olmaktadır (Perez, 2009, s. 194-195).

3.3.3. Yeni Evrimci İktisat

Yeni evrimci iktisatçılar ekonomiyi Complex Adaptive System (Karmaşık Uyarlanabilen sistem olarak adlandırmaktadır. Önde gelen iktisatçıları arasında Fpster, Metcalfe, Witts, Potts bulunmaktadır (Tuncel, 2008, s. 3). Karmaşıklık teorisi, karmaşık yollarla etkileşime giren birçok unsurdan oluşan karmaşık sistemleri incelemektedir. Karmaşıklık teorisi, bir çok bilimsel disiplinlerin teorik katkılarını

kapsamaktadır. Karmaşık sistemler, düğümleri (elemanlar) ve kenarları (etkileşimler) olan bir grafik olarak tanımlanabilmektedir. Karmaşık sistemler var olan bir çok elementin birbirleriyle girdikleri etkileşimlerin sayısı olarak da ifade edilebilir. Karmaşıklık öğeler arasında var olan etkileşimlerin sayısına göre değişmektedir (Frenken, 2006, s. 138).

Karmaşık sistemlerin özelliklerine bakıldığında, karmaşık sistemlerin fonksiyonlarının ve ilişkilerin sistem bileşenleri arasında çok çeşitli ölçeklerde dağıldığı görülmektedir. Karmaşık sistem ve çevresi arasındaki sınırın tespitinin zor olduğu belirtilmektedir. Karmaşık sistemler, çeşitli karmaşık geribildirimler ve bileşenler arasında karşılıklı olarak kendilerini güçlendiren etkileşimler bulunması nedeniyle doğrusal olmayan dinamikleri göstermektedirler. Karmaşık sistemler, genellikle yol bağımlılığı ile karakterize edilmektedir. Yüksek bağlantı derecesi ve yapısının açık, dinamik olması nedeniyle karmaşık bir sistemi istikrarlı bileşenler haline getirmek için sınırlı bir kapsam bulunmaktadır. Makro ölçekli yapıların (mekânsal yapılar dahil) ve dinamiklerin mikro ölçekli davranışlardan ve sistem bileşenlerinin etkileşimlerinden ortaya çıkma eğilimi bulunmaktadır. Aynı organizasyon süreçleri, karmaşık sistemleri ister dış ortamdaki değişiklikler, ister ortak evrim mekanizmaları yoluyla donatmaktadır. Karmaşık sistemler temelde deterministik olmamakla birlikte, bileşenlerinin işlevi tamamen bilinse dahi, davranışlarını tam olarak tahmin etmek mümkün değildir (Martin ve Sunley, 2007, s. 578).

Karmaşıklık kuramı ekonomistleri doğrudan doğal evrimsel analogileri kullanmada daha istekli tavır sergilemektedirler. Örneğin, karmaşıklık literatüründe biyolojide kullanılan Kızıl Kraliçe etkisi kullanılmaktadır. “Kızıl Kraliçe” birbirine yakın iki rakip türün daha iyi bir tür için evrimleşmesini, adapte olmasını ve güçlenmesini içermektedir. Bu düşüncenin karmaşıklık ekonomisinde birçok uygulaması yapılmıştır Bu etkinin, rakipleri yeni çeşitliliğe sürekli zorlaması nedeniyle, yüksek teknoloji ve finansal sektörlerde inovasyon dinamiklerini açıklayabileceği savunulmaktadır. Kızıl Kraliçe etkilerinin mekansal olarak tanımlanmış bir versiyonunu öngörmek zor olmamakla birlikte, bu küme içinde bulunan firmalar, yakın rakiplerin baskısı ile daha fazla yenilik yapmaktadırlar (Martin ve Sunley, 2007, s. 591).

Ortaya çıkan bu teorik yaklaşım, ekonomik coğrafyalarında önemli etkiler doğurmaktadır. Birincisi, coğrafyanın bir bölümünde konuşlandırılan ağ perspektiflerinin yeniden incelenmesi ve daha da geliştirilmesi gerektiğini yönünde güçlü nedenlerin bulunduğunu göstermektedir. İkincisi, bilgi paylaşımının kutupsal

gelişiminin, bölgesel ekonomilerin ve yerel ekonomilerin belli bir teknolojiye bağlanıp, yapılarının da bu teknoloji ekseninde göstermelerinin başlıca nedeni olduğunu varsaymaktadır. Üçüncüsü, bu bilgi temelli perspektif aynı zamanda en etkili karmaşık sistemlerin atalet ve inovasyonları dengeleyen sistemler olduğunu varsaymaktadır. Bir organizasyon içindeki tüm bilgilerin hızlı ve eşzamanlı olarak değişmesi durumunda, inovasyonlardan yararlanmanın imkânsız olduğu göstermiştir. Atalet ve inovasyon arasında orta derecede bir karışımı olan karmaşık organizasyonlar daha yüksek bir uygunluğa sahip gibi görünmektedir. Dördüncüsü, karmaşıklık paradigması, piyasaların ve kişisel bilgilerin önemi ile ilgili çağdaş ekonomik coğrafya için bazı önemli zorlukları vurgulamaktadır. Karmaşıklık ekonomistleri, bilgi alışverişinin ve bağlantıların temelde kurumlara ve kurumsallaşma modellerine bağlı olduğunu kabul etmektedirler. Karmaşıklık paradigması piyasaların bilginin koordinasyonunda ve bilgi gelişimini yönlendirmede temel ve merkezi bir rol oynadığını ileri sürmektedir. Piyasalar, modern kapitalizmde inovasyon sisteminin merkezi konumundadırlar. Son olarak, paradigma dinamik bilgi gelişimi oranlarına sahip bölgesel ve lokal ekonomilerde uzmanlaşmış ve kendine has bilgi sahibi bireylerin varlığı nedeniyle yüksek bilgi heterojenliğine neden olmakta ve bu nedenle bu tür ekonomiler arasında yüksek bilgi akış hızı gerekmektedir (Martin ve Sunley, 2007, s. 593-594).

1980'den bu yana yapılan farklı ampirik çalışmalardan elde edilen bulgular, daha sonraki neo-klasik modellerine veya yeni büyüme modellerine dayanan çalışmalarda inovasyon ve ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermekle birlikte, bu çalışmalar nihayetinde denge modelleri üzerine kurulmuştur. Denge modellerinin inovasyonun ekonomik gelişmeyle ilgili rolünü yeterince açıklayamamasının nedeni inovasyonun dengesiz denge yoluyla ekonomik büyümeye yol açmasından kaynaklanmaktadır. Neo-klasik modellerin yenilikçi bir faktör olarak inovasyona sahip olduğu durumlarda, yeni büyüme modelleri inovasyonu içsel bir faktör olarak almasına karşılık yine de modeller denge modeli üzerinde kurulmaktadır (Eggink, 2013, s.7-8). Bu nedenlerle Eggink (2013) inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin karmaşıklığının en iyi Neo-Schumpeterci'lerin görüşleri ile açıklanabileceğini ileri sürmektedir. Buna ek olarak, Neo-Schumpeterci ekonomistler inovasyonu farklı aktörler ya da rol oyuncularları arasındaki karmaşık doğrusal olmayan bir ilişki altında incelemektedirler. Ekonomik büyüme teorilerinde inovasyonu içsel bir değişken olarak kabul etmek ve inovasyonun bir denge modelinde rolü olmadığını anlamak için ekonomideki evrim süreci henüz tamamlanmamıştır.

Sengupta (2011)'e göre modern büyüme teorisi, ekonomik büyümeyi desteklemek için planlanmış bir devlet politikasına vurgu yapmaktadır. Bu açıdan tarihsel bir sıralama yapılırsa, Solow modelinde, rekabetçi piyasaların optimize etme rolü uzun vadeli ekonomik büyümeyi dışsal varsayılan teknolojik gelişim ile belirlenmiştir. Modern İçsel Büyüme Teorisi Solow modelinin bu paradigmasını reddetmiştir. Bu teori daha geniş bir teknoloji konseptini ve teknolojik gelişimi kullanmıştır. Bu konsept aslında Schumpeter tarafından kendi dinamik büyüme teorisinde vurgulanan inovasyondan başka bir şey değildir. Modern inovasyon konsepti ise ve Schumpeter tarafından tanıtılandan çok daha geniş kapsamlıdır. Bu konsept özellikle çeşitli bilgi sermayesi, yaparak öğrenme ve organizasyonel öğrenme ile yöneticilik becerileri şekillerini bünyesinde barındırmaktadır. Bu tür modern inovasyon biçimlerinin üç önemli özelliği vardır. Bunlardan birincisi, yazılım ve bilgisayar ağı kurma (networking) kanalıyla teknoloji tasarımlarının ve kullanımının artan verimler süreçlerini ortaya çıkartmasıdır. Bu özellikler neoklasik dünyanın rekabetçi denge paradigmalarından önemli ölçüde farklıdır. Ağ kurma yoluyla yabancı ülkelerdeki diğer firmalar ile iş ilişkilerini durmaksızın yeniden şekillendirme yeteneği, ilk başta firmaların yabancı piyasalarda rekabet etme eğilimini etkileyen firmaya özgü avantajlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Nitekim, Asya Kaplanlarının başarısı, yabancı bağlantıların rolünün rekabet avantajı sağlamak için önemli bir kaynak olduğunu göstermiştir. İkincisi, evrimci ekonomilere ilişkin modeller dinamik güç teorisinin ve organizasyonel yaparak öğrenme yoluyla çekirdek yeterlilik konseptinin önemini göstermiştir. Her ne kadar Ortodoks teoride rekabet bu avantajları ortadan kaldırsa da, başarılı firmalar bu tedbirler sayesinde kendi rekabet üstünlüklerini devam ettirebilmektedirler. Orijinal Schumpeteryan inovasyon teorisi, yaratıcı yıkım modelinin kesin özelliklerini detaylandırmamıştır. Minyatürleştirme gibi giderek artan oranda daha basit öğeler içerisinde üretim sürecini bölmek, neoklasik teoride varsayıldığı üzere verilen alternatifler arasında bir seçenek olmak yerine yeni bilgiler üreten devamlı bir keşif sürecinden oluşmaktadır. Son olarak, modern evrimci iktisat, içsel rekabet üstünlüğü dinamikleri ile ilgili birçok inovasyon türüne ve boyutuna vurgu yapar. Dolaylı olarak bazı inovasyon türleri firmalar arasındaki rekabet üstünlüğü dağılımını diğer tür inovasyonlardan daha fazla ve daha farklı şekillerde değiştirebilmektedir. “Yeterlilik-arttırıcı” inovasyonlar, teşvik edilmiş inovasyonlara ilişkin kümülatif bir süreç yarattığı için “yeterlilik-tahrip edici” inovasyonlardan daha önemli konumda bulunmaktadır. Minyatürleştirme teknolojisi ve bu teknolojinin firmalar ve sanayiler

arasındaki transferinde olduğu gibi, bir inovasyon başka bir inovasyona sebep olmaktadır. Böylelikle, firmaların iç kaynakları bugünün ekonomisinde istikrarlı bir büyüme oranının devamlılığının sağlanmasında oldukça kritik bir öneme sahip olmaktadır. Firmanın iç kaynakları, rekabet üstünlüğünün yaratılması, sürdürülmesi ve yenilenmesi ile ilgili olarak “yeterlilik-yetkinlik” perspektifinin devamlılığını sağlamakta ve geliştirmektedir. Kaynak temelli içsel büyüme teorisi firmaların stratejik kaynakları ile verimlilik artışını ilişkilendirmektedir. Neoklasik model kaynakların fiziki tarafını, malzeme üretim sürecine girdi olarak algılamaktadır; ancak modern teori işin insani boyutu, diğer bir deyişle yaratıcı bilgi sermayesi hususu üzerinde durmaktadır. Bu durum, biyo-mühendislik, tıbbi ilaç ve yeni güneş enerjisi kaynakları ile diğer alternatif enerji türlerindeki girişimler vasıtasıyla ortaya çıkan bilgi transferi ile yeni ürün ve hizmetlerin oluşturulmasıyla ortaya çıkacak verimliliği vurgulamaktadır (Sengupta, 2011, s. 93-94).

BÖLÜM IV

İNOVASYONUN KURUMSAL ÇERÇEVESİ - İNOVASYONEL TEKNOLOJİNİN ÖNEMLİ AKTÖRLERİ

4.1. İnovasyonel Teknolojinin Ayırt Edici Özellikleri

Schumpeter (1934) inovasyonu çok geniş bir şekilde, çok çeşitli sebepleri olabilen, üretim fonksiyonundaki bir değişiklik olarak tanımlamıştır. Bu sebepler, dar anlamda teknik ilerlemeden yani ürün veya süreç inovasyonundan çok daha fazlasını kapsamaktadır. Bunlara ilave olarak, yeni bir pazar açılması, yeni bir hammadde kaynağı elde edilmesi veya bir endüstride yapısal bir reorganizasyon da bu sebepler arasında yer alabilmektedir (Schumpeter, 1934, s. 66).

İnovasyonun modern tanımı Schumpeter'in klasik konseptine dayanmaktadır. İnovasyon yeni ve geliştirilmiş ürün ve süreçler, yeni organizasyon biçimleri, mevcut teknolojinin yeni alanlara uygulanması, yeni kaynakların keşfedilmesi ve yeni pazarların açılması şeklinde tanımlanmaktadır. Schumpeter'e göre, bu tür inovasyonlar ağırlıklı olarak büyük özel şirketlerde ortaya çıkmaktadır; ikincil rol ise küçük ve orta boy işletmelere, hükümet laboratuvarlarına, üniversitelere ve kamu şirketlerine bırakılmıştır. Freeman, teknoloji politikası alanındaki sosyal inovasyonların da tanıma eklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu ekleme, hükümetlerin inovasyona yönelik teşviklerinin (AR-GE teşvikleri ve vergi indirimleri, satınalma politikası, bilimsel ve teknik eğitim, patent ve standart politikaları vb.) ulusal sınırlar içindeki teknik inovasyonların ritmini ve yönünü tayin etmede çok önemli bir rol oynayacağını dikkate almaktadır (Niosi vd., 1993, s. 209).

Joseph Schumpeter tarafından geliştirilmiş olan en sistematik inovasyon kuramı inovasyon teorilerini derinden etkilemektedir. Schumpeter iktisadi gelişmenin “yaratıcı yıkım” olarak nitelendirdiği ve yeni teknolojilerin eskilerin yerini aldığı dinamik bir süreç tarafından yönlendirildiğini ileri sürmüştür. Schumpeter'e göre “radikal” inovasyonlar önemli yıkıcı değişimler yaratırken, “kademeli” inovasyonlar değişim sürecini kesintisiz bir şekilde ilerletmektedir. Schumpeter beş tip inovasyon içeren bir liste önermiştir. Bunlardan birincisi, tüketicilerin henüz bilmediği yeni bir ürünün veya bir mala ait yeni bir niteliğin sunumu, ikincisi, ilgili imalat sektöründe deneyimle test edilmemiş olan, hiçbir şekilde bilimsel olarak yeni bir keşfe dayanması gerekmeyen ve

bir metanın ticari anlamda yeni bir biçimde işlenmesi şeklinde meydana gelmesi muhtemel olan yeni bir üretim metodunun uygulamaya konmasıdır. Üçüncüsü, yeni bir piyasanın açılması, diğer bir deyişle bir ülkenin belirli bir imalat dalının, önceden mevcut olsun veya olmasın, daha önce girmedığı bir piyasaya girmesidir. Dördüncüsü, yine öteden beri mevcut olup olmadığına veya yeni yaratılmış olup olmadığına bakılmaksızın yeni bir tedarik kaynağının, hammadde kaynağının veya yarı-mamul kaynağının ele geçirilmesidir. Beşincisi ise herhangi bir endüstrinin (örneğin tröstleşme yoluyla) tekel konumu yaratmak veya tekel konumunu sona erdirmek gibi bir yolla yeni bir örgütlenmesidir (Schumpeter, 1934, s. 66).

Schumpeter (1912, 1942)'e göre inovasyon bir firmanın ekonomiye yeni bir teknoloji kazandırdığı süreçtir. Schumpeter, standart neoklasik mikroiktisat teorisindeki bir eksikliğe dikkat çekerek yeni teknolojiyi ekonomik büyümeye bağlamaktadır. Neoklasik iktisat teorisi benzer girdiler kullanarak benzer çıktılar üreten firmalar arasında tam rekabet varsayımına dayanmaktadır. Bu bağlamda rekabet önemlidir; çünkü rekabet herhangi bir tekel firmanın çıktı fiyatını yöneticilerinin rekabetçi bir şekilde belirlenmiş maaşları ile yatırımcılara adil bir getiri dahil, girdi maliyetlerinden daha yukarıya çıkarmasına izin vermemektedir. İnovasyon bu varsayımı temelden sarsan bir süreçtir. Mevcut malların üretiminde daha yenilikçi ve ucuz yollar geliştiren firmalar maliyetlerini düşürebilir ve böylelikle cari fiyatlar üzerinden çıktıları için ekstra kar elde edebilirler. Yeni ve daha iyi ürünler geliştiren firmalar da benzer şekilde girdi maliyetlerinin üzerinde kar elde edebilirler; çünkü bu firmalar tek başlarına yeni ürünler üretme kapasitesine sahiptir. Her iki durumda da temel düşünce inovasyonun yenilikçi firmaya bir dereceye kadar tekel gücü (monopol gücü) verdiği yönündedir (Morck ve Yeung, 2001, s.6-7). Yine de yenilikçinin tekel gücü tüketicilere zarar vermemektedir. Bu güç iyileştirilmiş bir ürüne veya iyileştirilmiş bir üretim sürecine dayalı olmasından dolayı her iki durumda da tüketicilerin refahını arttırır. Eğer yenilikçiden ürün satın aldıklarında refahları artmazsa, ürünü onun rakiplerinden satın almayabazırlar. Eğer tüketiciler yenilikçinin yeni ürününü veya nispeten daha düşük bir fiyattan eski ürününü satın almayı tercih ederlerse, yenilikçi, piyasadaki yenilikçi olmayan rakiplerinin piyasa payını alabilecek ve bu şekilde girdi maliyetlerinin üzerinde kar elde edecektir.

Schumpeter, inovasyon olgusu göz önüne alındığında neoklasik iktisattaki rekabetin yeni bir boyut kazanacağını ileri sürmüştür. Firmalar, fiyatları düşürmenin yanı sıra yenilik yapmak için rekabet etmektedirler. Yenilik yapmak için girişilen

rekabet daha önemlidir; çünkü başarılı inovasyon yenilikçiye tekel karı elde etme ayrıcalığı sunmaktadır. Bu tekel yine de rakiplerin piyasaya girişi önünde daimi bariyerlerle korunan sıradan tekel şeklinde değildir. Dünyanın yenilikçisi genellikle bugünün yaratıcı gücü olmayan kurumsal bürokrasisini oluşturmaktadır. Bunun en bilinen örneği IBM'in 1960'larda ve 1970'lerde yenilikçi ürünler sayesinde ana bilgisayar alanında hakiki bir tekel kurmasına rağmen yenilikçi kişisel bilgisayar üreticilerinin ve yazılım tasarımcılarının bu tekel gücünü 1980'lerde ortadan kaldırması ve bazı durumlarda IBM'e ait teknolojik tekellerin bile yerini almasıdır (Morck ve Yeung, 2001, s.7-8).

Blaug (1963)'e göre, inovasyonlar süreç inovasyonları ve ürün inovasyonları olmak üzere iki sınıftan oluşmaktadır. Bu ikisi arasındaki ayrım bir dereceye kadar yapay bir özellik göstermektedir. Maliyet azaltıcı bir sürecin uygulamaya konmasına bazı durumlarda ürün karmasındaki bir değişiklik eşlik ederken yeni ürünler çoğu zaman yeni ekipmanları zorunlu kılmaktadır. Uygulamada bu ikisi genellikle o derece iç içe geçmiştir ki aralarında yapılacak bir ayrım keyfi olmaktadır. Bunun yanında, ilkesel olarak eski malları yeni yöntemlerle yapmak ile yenilikleri eski yöntemlerle yapmak arasında bir ayrıma gidilebilir (Blaug, 1963, s. 13). Bir süreç inovasyonu, girdi fiyatları aynı kalmasına rağmen, çıktıdaki ortalama birim maliyeti düşüren teknikte yapılan bir ilerleme olarak tanımlanmaktadır. Yeni teknik ekipmanlarda esaslı dönüştürmeler şeklinde gerçekleşebileceği gibi, bir fabrikanın basitçe yeniden düzenlenmesi şeklinde de olabilir. Blaug (1963)'e göre teknik ilerlemenin hızı demode olmanın standartlarını değiştirmek suretiyle onun yönünü de etkilemektedir. Bu şekilde, icat akımı inovasyonların gelişim modelinin belirlenmesinde rol oynamaktadır. Yeni makineler sermaye malları endüstrileri için ürün inovasyonlarını yansıtırken, tüketim malları endüstrileri için süreç inovasyonlarını temsil etmektedirler.

Edquist, Hommen ve McKelvey (1998)'e göre süreç inovasyonları teknolojik ve organizasyonel inovasyon kabul edilirken, ürün inovasyonları mallar ve hizmetler olarak kabul edilmektedir. Teknolojik ürünlerin ve süreç inovasyonlarının yayılım biçimleri birbirinden farklı olarak gerçekleşmektedir. Örneğin, İsviçre endüstrisi süreç inovasyonlarının yayılımında başarılı iken ürün inovasyonlarının yayılımında zayıf kalmaktadır. Teknolojik üretim süreçlerinin ve ürün inovasyonlarının yayılım biçimlerinin belirleyicileri birbirinden farklı olarak gerçekleşmektedir. Süreç inovasyonlarının belirleyicilerini endüstri yapısı, göreceli faktör fiyatları, bölgesel ücret farklılıkları, işsizlik oranı oluşturmaktadır. Bunun yanında ürün inovasyonlarının

yayılımını firmaların “çekirdek iş yapısı” (core business) faaliyetleri ve hükümet politikalarına uyum belirlemektedir. Böylelikle, teknolojik inovasyonları etkilemeye yönelik atılacak adımlar veya uygulanacak politikalar farklı inovasyon biçimlerine göre şekillenmelidir. Bazı ürün inovasyonları ekonomik döngülerin sonraki aşamalarında süreç inovasyonu haline gelmektedirler. Tüketim malları sadece ürün inovasyonu formunda yer alırken, yatırım malları zaman içinde ürün inovasyonlarından süreç inovasyonlarına dönüşebilmektedir. Farklı inovasyon biçimlerinin verimlilik üzerindeki sonuçları birbirinden farklı olmalarının yanı sıra farklı mekanizmalara bağlı olarak da çalışmaktadırlar. Süreç inovasyonları emek girdisini azaltarak verimlilik artışı sağlamaya çalışırken, bazı organizasyonel süreç inovasyonlarında bu durum söz konusu olmayabilmektedir. Süreç inovasyonlarına karşıt olarak yükselen verimlilik artışı yeni ürünlerle ilişki içerisinde olmakta ve bu durumda işgücü verimliliğinde meydana gelen değişikliklerle gerçekleşmektedir. Bu kapsamda, verimlilik artışı (yeni ürünlerle desteklenmiş) fiziksel çıktı gözüyle bakıldığında “reel” olmasa da ölçülebilen en geçerli durumu oluşturmaktadır (Edquist vd., 1998, s. 132-133).

Trott (2005) ise inovasyonu teknolojik gelişim, üretim ve yeni (geliştirilmiş) ürün veya süreç üretimi olarak tanımlamaktadır. Trott (2005)’e göre inovasyon, ürün, süreç, organizasyonel, yönetsel, üretim, ticari/pazarlama ve hizmet inovasyonları olmak üzere yedi türden oluşmaktadır. Buna göre ürün inovasyonunda yeni bir ürünün veya var olan bir ürünün geliştirilmesi söz konusu iken, süreç inovasyonunda yeni imalat sürecinin geliştirilmesi öne çıkmaktadır. Yeni bir ortaklık, yeni bir dahili iletişim sistemi, yeni bir muhasebe prosedürü oluşturma ise organizasyonel inovasyonun özelliğine girmektedir. Toplam kalite yönetim sistemlerinin kurulması; iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması yönetsel inovasyon ile ilişkilendirilirken, üretim inovasyonunda kalite çemberleri oluşturma, tam zamanında üretim gerçekleştirme öne çıkmaktadır. Pazarlama inovasyonunda yeni finansal anlaşmalar ve yeni satış yaklaşımları gerçekleştirme önem kazanırken, hizmet inovasyonuna internet temelli finansal hizmetler örnek olarak verilebilir (Trott, 2005, s. 17).

Morck vd. (2001)’e göre, inovasyon eski teknoloji kullanarak yeni ürün yapımını, yeni teknoloji kullanarak eski ürün yapımını veya yeni teknoloji kullanarak yeni ürün yapımını içerebilir. Standart neoklasik iktisat teorisi tüm iktisadi faaliyetin eski teknoloji kullanarak eski ürün yapımından ibaret olduğunu varsaymaktadır.

Freeman (2004)’e göre orijinal bilimsel ve teknik fikirler hangi ülkeler veya kurumlar tarafından gerçekleştirilmiş olursa olsun, oluşturulan yeni teknolojik sistemde

başarılı inovasyonların devamlı olarak gerçekleştirilebilmesi, ancak bu bilgileri anlayabilecek insanların kalitesi ve sayısı ile ilintilidir. Bu durum da o toplumun denetleme, bilgi, eğitim sistemleri ile toplumun açıklık derecesine bağlı olmaktadır (Freeman, 2004, s. 552).

Mensch (1979)'e göre, durgunluk temel inovasyonların eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Mensch, inovasyonları radikal inovasyon, gelişim inovasyonu ve görüntüde inovasyon olmak üzere üç farklı kategoriye ayırır. Kökten (temel) inovasyonlar tümüyle yeni olan ürün ve üretim süreçlerini ortaya çıkaran inovasyonlardır. Bu inovasyonlar hem yeni endüstrileri, pazarları ve uzmanlık alanlarını doğurmakta ve hem de üretim ve tüketim tarzı anlamında mevcut ekonomik sistemden yeni ve daha iyi bir ekonomik sisteme doğru kökten bir değişikliğe yol açmaktadır. Bu tür inovasyonlar ekonomi üzerinde etki gösterdikçe, sosyoekonomik yapıyı da dönüştürmektedir. Gelişim inovasyonları, mevcut ürün ve üretim süreçlerindeki gelişimleri ifade etmektedir. Bu inovasyonlar arz tarafında verimliliği artırıp üretim maliyetlerini düşürürken talep tarafında da müşteri memnuniyetini arttırmaktadır. Gelişim inovasyonları çok önemli inovasyonlar olabileceği gibi daha az önemli inovasyonlar da olabilmektedir. Mensch, mevcut ürün ve üretim hatlarındaki çok önemli süreç inovasyonlarını da kökten inovasyonlar olarak tanımlamaktadır. Görüntüde inovasyonlar ise ne arz ne talep tarafında fayda sağlamayan, arz tarafında üretim maliyetlerini düşürmeyen ve verimlilik artışı sağlamayan, ürünün nihai kullanıcı için kalitesini veya faydalılığı artırmayan değişiklikler olarak tanımlamaktadır.. Bu tür inovasyonlar genellikle bir malın görüntüsel özelliklerinde yani renginde, şeklinde, kokusunda vb. olan değişiklikleri ifade etmektedir.

Kuznets (1972)'e göre, inovasyonlar diğer inovasyonları doğurmaktadır. Çünkü teknik olarak makul ve uygulanabilir olan ancak uygulama anına kadar ekonomik anlamda bir cazibesi olmayan bir inovasyon, diğer bir inovasyonu gerektirecek şekilde ekonomiyi hızlıca yükseltebilecektir. Daha genel olarak, bir inovasyon çok sayıda tamamlayıcı ve ilgili diğer teknolojileri kavramsallaştırmayı, tasarlamayı ve bunlar üzerinde çalışmayı mümkün kıldığı ölçüde daha ileri inovasyonların ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Kuznets, 1972, s. 437-438).

Schumpeter'e göre "yaratıcı yıkım süreci", "yayılm" inovasyonu ile ilgili ikiz süreci oluşturmaktadır. Yaratıcı yıkım ile firmalar eski teknoloji yerine yeni teknolojiyi kullanmaya başlamaktadırlar. Yaratıcı yayılım ise AR-GE ve temel bilimlerle ilgili ağlar ve kuruluşlar yoluyla firmalar yeni bilgi ve yetenekleri yaymaktadırlar. İçsel

büyüme teorisinin modern terminolojisine göre, yaratıcı yayılımların çoğu inovasyonun yayılım etkisi ve endüstri seviyesindeki AR-GE dışsallıkları ile meydana gelmektedir. Romer ve Lucas'ın vurguladığı gibi, dışsallıklar bir inovasyonunun başka bir inovasyona yol açmasına yol açmada dinamik bir rol oynamaktadırlar (Sengupta, 2011, s. 29).

Sachs ve McArthur (2002)'e göre inovasyonun gerçekleştirilebilmesi bir çok unsurun bir araya gelmesi ile mümkün olmaktadır. Bunlardan birincisi, inovasyon bilim eksenli olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun anlamı yüksek öğrenin ulusal inovasyon statejilerin önemli saç ayaklarından birini oluşturmaktadır. İkincisi, inovasyon ölçeğe göre getiri özelliği taşımaktadır. Buna göre, on tane bilim adamını bilim ve teknoloji geliştirmeleri amacıyla ayrı adalara yerleştirerek elde edeceğiniz getiri, on bilim adamının aynı adada çalışmasından daha az getiri sağlayacaktır. Bu nedenle Silikon vadisi gibi teknokentler oluşturulmaya devam edilmektedir. Üniversiteler de aynı işlevi yerine getirmektedir. Üçüncüsü, inovasyon piyasa ve piyasa büyüklüğüne bağlı olmaktadır. Yeni bir fikrin geliştirmesi ilk başta büyük ölçekte AR-GE yatırımları gerekmektedir. Bu inovasyonun sabit maliyetinin karşılanabilmesi ancak satışlar ile mümkün olacağından, burada piyasanın büyüklüğü sorunu karşımıza çıkmaktadır. Eğer inovasyon için potansiyel piyasa büyük ise böyle bir durumda ilk başta yapılan AR-GE harcamalarını karşılamak mümkün olabilecektir. Dördüncüsü, inovasyon süreci temel olarak yerli ve özel mal olması nedeniyle karışık bir özellik göstermektedir. Bilgi rakipsizlik özelliği taşımakla birlikte, eğer bir kişi yeni bir fikir veya bilimsel icat keşfeder ve bunu diğerleri ile paylaşırsa, bu bilgi yalnızca o kişiye ait olmayacaktır. Fikirlerle birlikte, o bilgi başkaları tarafından da geliştirilebilecektir. Bilgi eksenli ekonomilerin amacı da temel bilimsel bigilere, matematik teorilerine ücretsiz olarak ulaşmak şeklindedir. Burada bilginin ücretsiz yaygınlaştırmasından dolayı problemler oluşmaktadır. Eğer bilgi toplumda ücretsiz olarak yayılırsa bu durumda bilgiyi keşfedenler finansal sorunlar nedeniyle kendi icatlarını yapamaz duruma düşebileceklerdir. Bu nedenlerle bilim adamları ödül, ün ve direkt piyasa teşvikleri ile cesaretlendirilmekte ve patent hakkı tanınarak monopol gücün ellerinde olmasını sağlamaya çalışılmaktadırlar. Böylece de inovasyonu gerçekleştiren geçici de olsa o icadın, inovasyonun kullanımı konusunda tek hak sahibi olarak finansal kazanımlar elde edebilecektir. Beşincisi, bankalar haricinde farklı finansal mekanizmaların oluşturulması özel sektörde bilgi yaratımını destekleyici adımlardan birisini oluşturmaktadır. Altıncısı, inovasyonlar Schumpeter (1942)'in terminolojisi ile “yaratıcı

yıkım” yolu ile eski teknolojilerin yıkımını gerçekleştirmektedir. Yeni gelişimler eski teknolojilerin kullanılmasını engelleyerek, bu teknolojilerin ortadan kalkmasını yeni sektörlerin eskilerin yerini almasını sağlamaktadır. Sachs ve McArthur (2002) Sovyetler Birliği’nin yeni bir endüstri yaratamamalarının arkasında yatan sebeplerden birini de, Sovyetlerin eski sektörlerin ortadan kalkmasına izin vermemeleri olduğu ileri sürmüşlerdir. Yazarlara göre, eğer eski sektörlerde düşüş gerçekleşmezse yeni sektörler de büyüyemeyeceklerdir. Yedinci olarak, inovasyon süreci testlerin geliştirilmesi, fikirlerin kanıtlanması gibi spesifik organizasyonel özellikler yanında risk alabilmeyi de gerektirmektedir. Sekizinci ve son olarak, birçok teknolojinin kendine özgü özellikleri bulunmaktadır. Her yabancı teknolojinin adapte edilebileceği, transfer edilebileceği gibi bir durum ortada bulunmamaktadır. Bir çok sektörde yerel ihtiyaçlar yerel inovasyonlar gerektirmektedir (Sachs ve McArthur, 2002, s. 170-174).

Acs, Anselin ve Varga (2002)’ye göre, ekonomik olarak kullanışlı bilginin inovasyona yol açması ve ekonomik büyüme, uluslararası ticaret ve kalkınma açısından önemli rol oynamaktadır. Landry vd. (2002)’ye göre inovasyon 1950’li yıllarda izole edilmiş mucitler ve araştırmacılar tarafından geliştirilirken, günümüzde inovasyon, birbirinden farklı aktörlerin bilgi paylaşımı ve karşılıklı bağımlılıkları sonucu gerçekleştiren bir süreç şeklinde meydana gelmektedir. Buna göre inovasyon, problem çözme amaçlı; firmalar ve firmaların içinde bulunduğu çevre arasında meydana gelen; farklı öğrenme şekillerini- kullanarak öğrenme, yaparak öğrenme, paylaşarak öğrenme-içeren; yasalaştırılmış ve zımni bilgi değişiminin olduğu birbirlerine bağımlı aktörlerin bilgi değişimin ve öğrenmenin etkileşimli bir şekilde oluşturulduğu inovasyon sistemi içerisinde gerçekleştirilmektedir.

4.1.1. Kamu sektörü inovasyonu tanımları

Avrupa Kamu Sektörü İnovasyon Puan Tablosu (2013) (EPSIS)’e göre kamu sektörü inovasyonu yeni veya anlamlı bir şekilde geliştirilmiş hizmet, iletişim metodu, süreci veya yönetim metodunda yükseliş anlamına gelmektedir. Yeni veya geliştirilmiş iletişim faaliyetleri arasında, yönetim veya servis alanlarında geliştirilmiş metodlar, kullanıcıların, vatandaşların davranışını etkileyen yeni veya geliştirilmiş metodlar, ilk defa ticarileştirilen ve satışa çıkarılan mallar ve hizmetler bulunmaktadır. Yeni veya geliştirilmiş yönetim metodları, yönetim girdilerinin tesliminde ve lojistiğinde kullanılan yeni veya geliştirilmiş metodları; satınalma, muhasebe veya bilgisayar

sistemleri gibi destek sağlayıcı sistemlerde meydana gelen yeni veya geliştirilmiş metodları; sorumlulukların veya karar verme sürecinin organizasyonunda oluşturulmuş yeni veya geliştirilmiş metodları içermektedir.

EPSIS (2013)'e göre kamu sektöründe dört çeşit inovasyon bulunmaktadır. Birincisi, ürün inovasyonu, yeni veya anlamlı bir şekilde geliştirilmiş mal veya hizmet veya yeni veya anlamlı bir şekilde geliştirilmiş mal veya hizmetin varolandan daha gelişmiş olması ürün inovasyonunu olmasıdır. Bunlara ek olarak ürün veya hizmetin kullanımında müşterinin oluşumunda meydana gelen gelişmeler ürün inovasyonu sayılmaktadır. İkincisi, inovasyon süreci, mal ve hizmetin hazırlığında ve üretim metodlarında meydana gelen yenilik veya gelişmenin varolandan daha gelişmiş olmasını kapsamaktadır. Bunun yanında donanım veya yeteneklerde meydana gelen yükselişler, bilgi teknolojisi muhasebe ve satınalma da inovasyon sürecini içermektedir. Üçüncüsü, yönetsel inovasyon, varolan metoddan farklı organizasyon ve yönetim metodlarını kapsamaktadır. Dördüncüsü, iletişim inovasyonu, organizasyonda ve organizasyonun mal ve hizmetlerinde meydana gelen yeni metodların uygulanması ile meydana gelmektedir. Windrum (2008)'e göre kamu sektörü inovasyonları, hizmet, hizmet teslimi, idari ve organizasyonel, kavramsal, politik, sistematik inovasyon gibi altı inovasyon türünden oluşmaktadır.

Hükümetler geleneksel olarak teknolojik gelişmeyi destekleyerek veya teknolojik gelişme için uygun bir çevre yaratarak teknolojinin teşvik edilmesinde her zaman önemli rol oynamışlardır (Dünya Bankası, 2010, s.7). İnovasyon rekabet anlamında da çok önemli bir öneme sahiptir. Bununla birlikte, inovasyon hizmet kalitesinde artış ve maliyeti azaltması nedeniyle devlet sektöründe de önemli hale gelmektedir. Verimlilik artışı gibi önemli göstergelerin yanında, yeni düzenlemeler ve politikalar gibi faktörler de kamu sektörü inovasyonlarını arttırmaktadır. Global ekonomik kriz sırasında kamu sektörü inovasyonları radikal çözümlerin kaynağını oluşturmuşlardır (Petkovšek ve Cankar, 2013). Zchou (1986)'a göre devletin teknolojik gelişmede ve ekonomik büyümede rolü inkâr edilememekle birlikte, devletin bu aşamadaki rolü uygun bir şekilde belirlenmelidir. Burada belirtilen uygun rol, belirli firmaların, endüstrilerin veya teknolojilerin hedef alınması değil, bu firmalardan, endüstrilerden, ve teknolojilerden hangilerinin inovasyon sürecini teşvik ettiği ile ilintili olmaktadır. Bu durumda devletin yeni fikirlerin ve kuruluşların gelişeceği bir çevrenin yaratılmasında rolü olmalıdır.

Gelişmiş ülkelere bakıldığında Gayri Safi Milli Hasıla içerisinde kamu sektörünün önemli bir paya sahip olduğu görülmektedir. Kamu sektöründe inovasyonun gerçekleştirilmesinde gösterilen çabalarda hayat standartlarının yükselmesi gibi kamusal fayda da yaratması beklenmektedir. Bunun yanında, üretim artışı, hizmet verimliliği, kamu hizmetlerinde kalitenin artışı da sayılabilir (EPSIS, 2013).

Feldman, Link ve Siegel (2002)'ye göre devlet inovasyonun geliştirilmesinde önemli rol oynamalıdır. Çünkü inovasyon teknolojik ilerlemeye neden olmakta, teknolojik ilerleme de ekonomik büyümenin birinci itici gücünü oluşturmaktadır. Devlet müdahalesinin olmadığı bir durumda, firmalar teknolojiye, özellikle temel araştırmalara daha az yatırım yapacaklardır. Bu nedenle, devlet oluşabilecek piyasa başarısızlıkların önüne geçmek amacıyla ekonomik büyümeyi sağlama yolunda ek AR-GE harcamaları ile yatırım yapılmalıdır. Piyasa başarısızlıkları ve riski azaltmak amacıyla devlet, özel kesime daha fazla AR-GE harcamaları sağlama yönünde en az dört politika bulunmaktadır. Bunlar: patent kanunları, vergi teşvikleri, araştırmalar konusunda işbirliğinin geliştirilmesi yönünde atılacak adımlar ve araştırmalar için sübvansiyon fonlarının sağlanması şeklindedir (Feldman vd., 2002, s. 46-47).

Hükümetler iki şekilde inovasyon sistemlerinde merkezi rol oynamaktadırlar. Birincisi, devlet araştırma merkezleri, üniversiteler ve şirketler aracılığıyla yeni bilgiyi üretmekte ve yaymaktadırlar. İkincisi ise, hükümetler hukuksal kurumları, düzenlemeleri ve politikaları oluşturarak bilim, teknoloji ve inovasyon faaliyetlerini finanse etmekte ve destek vermektedirler. Inovasyon sistemlerini geliştirmek üzere hükümetlerin elinde ticaret politikaları, kamu yatırımları, küçük ve orta ölçekli işletmelerin desteklenmesi, eğitim, bölgesel gelişme bilim, teknoloji ve inovasyon politikaları şeklinde birçok araç bulunmaktadır (Padilla-Pérez ve Gaudin, 2014, s.750). Aynı şekilde Landau (1986)'da hükümetlerin uygulayacakları makro ekonomik politikalarla teknolojik inovasyonları teşvik edebileceğini ileri sürmüştür. Buna göre, hükümetler harcama seviyelerini yükseltebilirler, yatırıma elverişli vergi politikaları uygulayabilirler, para arzını kontrol edebilir ve para biriminin değerini kontrol altında tutmak için uluslararası para piyasalarına müdahalelerde bulunabilirler (Landau, 1986, s. 21).

Lundvall ve Borrás (2005)'e göre, bilim, teknoloji ve inovasyon politikaları sistematik stratejiler yardımıyla oluşturulmalıdır. Bilim politikaları bilimsel bilgi yaratmaya odaklanmalı ve üniversiteleri, kamu araştırma merkezlerini ve AR-GE laboratuvarlarını desteklemelidir. Teknoloji politikaları teknolojik bilginin

geliştirilmesine ve ticari hale dönüştürülmesine odaklanmalı, inovasyon politikaları da genellikle inovasyon sürecini, ticarileştirilmesini ve yayılmasını teşvik eden şekilde oluşturulmalıdır.

Edler ve Georghiou (2007) arz ve talep politikaları üzerine oluşturdukları yaklaşımda, arz politikalarında vergi teşviği gibi finansal desteğin sağlanması, küçük ve orta işletmelere teknik desteğin verilmesi, endüstriyel araştırmalara, bilgi paylaşımına ödüllerin verilmesi şeklinde politikaların oluşturulması taraftarındırlar. Talep politikaları ise yasal düzenleme, kamu ihaleleri ve özel talep desteğini içermektedir.

Nelson ve Langlois (1983) Amerikan hükümetinin teknolojik gelişmeye destek verdiği yedi endüstriyi incelediği çalışmada, siyasi faktörlerin göz önünde tutulduğunu gözlemlemiştir. Havacılık, bilgisayar ve yarı iletken sektörlerde temel araştırmadan, yeni fikirlerin deneysel gelişiminde hükümetin etkisi var olduğu görülmüştür. Buradan anlaşılacağı üzere ulusal güvenlik gözönünde tutulmuş ve AR-GE faaliyetlerinde hükümet önemli bir rol oynamıştır. İlaç ve otomobil endüstrisinde de AR-GE faaliyetlerinde hükümetin etkisi olmuş fakat burada fazla düzeyde ulusal güvenlik gözönüne alınmamıştır. Bu endüstride faaliyet gösteren firmalar birbirleriyle rekabet içinde olmuşlar, AR-GE faaliyetlerinde bulunan firmaları hükümet finansal açıdan desteklemiştir. Tarımda ise federal hükümet her türlü AR-GE faaliyetlerini, araştırmadan, paketlemeye ve pazarlamaya kadar her şeyi desteklemiştir.

4.1.2. Özel sektör inovasyonu tanımları

EPSIS (2013) dört genel özel sektör inovasyonu belirlemektedir. Bunlardan birincisi, ürün inovasyonu olarak adlandırılmaktadır. Yeni bir mal veya hizmetin oluşturulması veya yeni veya anlamlı bir şekilde üründe meydana getirilen değişiklikler ürün inovasyonunu oluşturmaktadır. Bunun yanında ürünün teknik özelliklerinde, materyallerinde gelişim de bunu içermektedir. İkincisi ise inovasyon sürecidir. Yeni veya anlamlı bir şekilde ürünün veya teslim yönteminin değiştirilmesini kapsamaktadır. Bunun içine teknikte, ekipmanda veya yazılımdaki önemli değişiklikler de dahil edilmektedir. Üçüncüsü, pazarlama inovasyonu adını almaktadır. Ürünün tasarımında ve paketlemesinde, ürün yerleşiminde, ürünün promosyonunda veya fiyatlamasında meydana gelen yeni pazarlama metodları kastedilmektedir. Dördüncüsü de yönetimsel inovasyon olarak adlandırılmaktadır. Bu tür inovasyonda firmada, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni yönetimsel metodlar uygulanmaktadır.

İnovasyon özel sektörün maliyetlerini azaltma, ürünlerini geliştirme ve yeni piyasalara girmelerini sağlama açısından önem kazanmaktadır. Özel sektörde faaliyet gösteren işletmeler büyüklüklerine ve kaynaklarına göre inovasyon gerçekleştirebilme kabiliyetleri açısından birbirlerinden farklılıklar göstermektedirler.

West ve Lu (2009) firmaların başarılı teknolojik inovasyon gerçekleştirebilmeleri için beş öneri geliştirmişlerdir. Bunlardan birincisi, başarılı yenilikçiler bütçesinin önemli bir oranını bilgi teknolojisine ayırmalıdır. İkincisi, başarılı inovatorler müşteriler, piyasa araştırmalarının değeri ve ziyaretçilerin geri dönüşleri üzerinde odaklanırlar. Lider firmalar piyasa araştırmalarını ile müşteri ihtiyaçlarını gözeterek verimli teknolojik inovasyon gerçekleştirirler. Üçüncüsü, başarılı inovatorler yönetim ve tasarım takımları ile birlikte çalışırlar. Teknolojik inovasyonlarında en önemli özelliklerden biri de yönetsel teşviklerin doğru bir şekilde gerçekleştirilmesinden kaynaklanmaktadır. Kamu ve özel sektörlerde gerçekleştirilen röportajlara göre inovasyondaki en önemli engel çalışanların birlikte konusundaki isteksizlikleri oluşturmaktadır. Ekonomin büyüklüğü, para yatırımı ve verimlilik artışı yönetsel anlamda ajansların birbirleriyle çalışmalarıyla mümkün olabilmektedir. Dördüncüsü, başarılı inovatorler rekabeti anlamaya ve piyasadaki rakiplerine karşı pozisyonlarını belirlemek için zaman ayırmaktadırlar Beşincisi, başarılı inovatorler müşteri memnuniyeti için kaynak ayırmaktadırlar.

4.2. Hizmet İnovasyonları

Hizmet inovasyonu, firma açısından yeni olan, piyasada sunulan hizmet ve mallarda değişiklik yaratan ve yapısal olarak hizmet organizasyonu içerisinde yeni teknolojik, insani veya organizasyonel yeteneklere gereksinim duyan ayrı ayrı ama muhtemelen birbiri ile kombinasyon halinde bir veya daha fazla yenilenmiş hizmet fonksiyonunu beraberinde getiren, yeni veya önemli oranda değişmiş bir hizmet konsepti, müşteri etkileşim kanalı, hizmet sağlama sistemi veya teknolojik bir konsept olarak tanımlanmaktadır (Van Ark, Broersma ve den Hertog, 2003, s. 16).

Hizmetler çok sayıda endüstri dalını temsil etmektedir. Hizmet endüstrileri hammadde ve maddi ürün üreten tüm endüstrilerin dışında yer almaktadır. Birincil sektör madencilik vb. endüstrilerinden ikincil sektör ise imalat, inşaat ve altyapı vb. sektörlerden oluşmaktadır. Üçüncül sektör ise hizmetlerdir. Hizmet sektörü ürünleri, gayri-maddilik ve etkileşimlilik olmak üzere iki kategoriye ayrılmaktadır. Gayri-

maddilik, hizmet ürünlerinin maddi ürünler olmaktan ziyade tipik olarak maddi ürünlerin taşıdığı yapılardaki, insanlardaki (ve diğer organizmalardaki) ve verilerdeki dönüşümleri içerdiğine işaret etmektedir. Bazıları fiziksel nesneler üzerinden sunulur (örneğin disk okuyucular ve danışmanlık raporları) , bazıları ise bu nesnelerle birlikte ortaya çıkar (örneğin diş dolguları ve kredi kartları). Etkileşimlilik ise çoğu hizmet sürecinin arz veya talep taraflarının mevcudiyetini veya katılımını zorunlu kıldığı anlamına gelmektedir. Fiziksel mevcudiyet bazı ürünlerin talep tarafında tüketici ile buluşmasında zorunlu olabilir, bunlara örnek olarak bir yerden bir yere ulaşım, kuaförlük veya herhangi bir türden danışmanlık gösterilebilir (Miles, 2008, s. 116).

Yeni hizmetlerin sürekli olarak yaygınlaşması ve global ölçekte bu hizmetlerin metalaşması, sanayileşmesi ve yeniden yapılanması, hizmetlerin modern ekonomilerdeki şu anki yapısal değişikliklerin tam da merkezinde yer aldığını ortaya koymaktadır (Sirilli ve Evangelista, 1998, s. 881-882). Hipp ve Grupp'a (2005) göre, hizmetlerdeki inovasyon tipolojisi bilgi yoğunluğu, ağ tabanı, ölçek yoğunluğu ve tedarikçi hakimiyeti olarak dörde ayrılmaktadır. Bilgi yoğunluğu, (hizmet ve imalat sektöründen) müşterileri, üniversiteleri ve diğer araştırma enstitülerini önemli veya çok önemli dış bilgi kaynağı olarak adlandıran şirketlerden oluşurken, ağ tabanı, bilgi ağları alanında yer alan teknoloji odaklı ağ tipinden meydana gelmektedir. Karakteristik olarak ya bu şirketlerin hizmet ürünleri ciddi anlamda bilgi ve iletişim ağlarında dayalıdır ya da alternatif olarak bu şirketler çok fazla veri işlemek zorundadırlar. Ölçek yoğunluğunda ise şirketler hizmet çıktılarının standardizasyon derecelerine bağlı olarak sınıflandırılmaktadır. Tüm iş hacimlerini ve cirolarını standartlaştırılmış hizmetlere yönelten şirketler ölçek-yoğun olarak sınıflandırılmıştır. Tedarikçi hakimiyeti, inovasyonlarının haricen geliştirildiğini ve bu nedenle söz konusu inovasyonların dışarıdan tedarik edildiğini belirten hizmet şirketlerinden oluşmakta ve bu şirketler tedarik-egemen hizmet inovasyon tipini temsil etmektedirler (Hipp ve Grupp, 2005, s. 528-529).

Hertog (2000), hizmet konsepti, kullanıcı arayüzü, hizmet sağlama sistemi ve teknoloji şeklinde dört hizmet inovasyon boyutu üzerinde durmuş olup, birçok hizmet inovasyonu bu dört boyutun bazı kombinasyonlarından oluşmaktadır (Den Hertog, 2000, s.4). Örneğin, yeni bir hizmet genellikle yeni bir hizmet sağlama sistemine ve kullanıcı arayüzündeki bazı değişikliklere gereksinim duyacaktır. Bir boyutta ortaya konan hizmet inovasyonu, sektörde faaliyet gösteren firmalardaki diğer boyutların da değişiklik ihtiyaçlarını tetikleyebilir. Örneğin, bireylere sinema salonlarında değil de

evlerinde film seyretme şansı veren video kayıt aletlerinin (hizmet konsepti ve kullanıcı arayüzünün) yaygınlaşması ile film distribütörlerinin de (hizmet sağlama sistemi, teknoloji) video mağazaları veya online izleme hizmetleri gibi yeni kanallar üzerinden sağlanan (VHS teypleri, DVD'ler gibi) yeni hizmetlerin gerekliliğini ortaya çıkartmıştır (Barrett, Davidson, Prabhu ve Vargo, 2015, s. 137).

Tether (2003), 13 Batı Avrupa ülkesi açısından toptan satış ticaretinin, nakliye hizmetlerinin, finansal hizmetlerin, bilgisayar hizmetlerinin ve teknik servislerin boyutunu ve inovasyon kaynaklarını incelemiştir. Bu analiz, hizmetlerin ne ölçüde yenilendiğini ve yenilikçi şirketlerin inovasyon açısından ne ölçüde AR-GE ve işbirlikçi düzenlemelere yoğunlaştığını kapsamaktadır. Söz konusu analiz, sektörler arasında inovasyon davranış şekli olarak önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymakta ve inovasyon davranışındaki sektör içi önemli farklılıkların altını çizmektedir.

Bettencourt, Brown ve Sirianni (2013)'e göre, firmalar, müşterilerinin ulaşmaya çalıştıkları iş ve sonuçlar da dahil olmak üzere müşterilerinin temel ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla, dikkatlerini mevcut hizmetlerinin ve hizmet kabiliyetlerinin daha da geliştirilmesine vermelidirler. Firmalar, hizmet inovasyonlarını müşteriler ile ortak çözümler geliştirmeye yoğunlaştırarak, sektörde çığır açan hizmet teklifleri ile süreçleri daha kolay bir şekilde yaratabilmektedirler. Bu durum, hem müşteriler için anlamlı olan hem de rekabet edilen piyasa şartlarından farklılaşma ile ilgili olarak birlikte geliştirme/yaratma adına ortak bir değer ortaya çıkaracaktır. Firmalar, dört adımda iş merkezli hizmet inovasyon modeli sunmaktadırlar. Buna göre, firmalar öncelikle müşterilerin mevcut hizmet ve destekleri kullanarak hangi işleri yaptırmayı denediklerini tespit etmelidirler. İkinci adımda, hangi müşterilerin daha geniş bir sürecin parçası olan mevcut hizmetleri aldığının belirlenmesi gelmektedir. Üçüncü adımda, firmalar söz konusu işlerin çözümlenebilmesi açısından müşterilere yardımcı olmak için hangi fırsatların mevcut olduğunu tespit etmelidirler. En son evre ise müşteriler için en anlamlı ve rekabet edilen diğer firmalardan farklılaşmak için en önemli adım olan değer yaratma sürecinde zaman, yetenek ve kaynak yatırımında bulunmaktır.

Evangelista (2000) hizmet inovasyonlarında teknolojinin önemli bir rol oynadığını İtalyan İnovasyon Anketleri üzerine yapmış olduğu çalışmada ortaya koymuştur. Lin (2013) hizmet inovasyonun Çin'in performansına etkisini incelemiştir. Bu inceleme sonucunda, hizmet kalitesinin olumlu bir arabuluculuk rolü oynadığı doğrudan ve dolaylı yollar vasıtasıyla hizmet inovasyonunun firma performansını

etkilediğini ve doğrudan etkinin dolaylı etkiden daha fazla olduğunu bulmuştur. Bunun yanı sıra, inovasyon şeklinin hizmet kalitesini arttırmaktan ziyade iç maliyetin azaltılmasına odaklanan maliyet indirgeyici bir şekil olduğunu ortaya koymuştur.

4.3. Kamu Kesimi Önderliği

Hükümet politikası bir ülkenin inovasyon sistemini başlıca üç yoldan etkileyebilmektedir. Bunlardan birincisini AR-GE finansmanı için politika ve uygulamaların reformdan geçirilmesi oluşturmaktadır. İkincisi, kamuya bağlı araştırma kuruluşlarının yapısının, finansmanının ve karar alma süreçlerinin değiştirilmesi gerekebilmektedir ve üçüncüsü Fikri Mülkiyet Haklarının korunması, kamu araştırmalarının lisanslanması, rekabet politikası ve insan kaynakları hareketliliği gibi alanlarda yasa ve yönetmeliklerin değiştirilmesi yoluyla inovasyon koşullarının iyileştirilmesi açısından önem kazanmaktadır (OECD, 2001, s.60).

Feldman vd. (2002)'ye göre devlet inovasyonun geliştirilmesinde önemli rol oynamalıdır. Çünkü inovasyon teknolojik ilerlemeye neden olmakta, teknolojik ilerleme de ekonomik büyümenin birinci itici gücünü oluşturmaktadır. Devlet müdahalesinin olmadığı bir durumda, firmalar teknolojiye, özellikle temel araştırmalara daha az yatırım yapacaklardır. Bu nedenle, devlet oluşabilecek piyasa başarısızlıkların önüne geçmek amacıyla ekonomik büyümeyi sağlama yolunda ek AR-GE harcamaları ile yatırım yapmalıdır. Piyasa başarısızlıkları ve riski azaltmak amacıyla devlet, özel kesimin daha fazla AR-GE harcamaları sağlama yönünde en az dört politika bulunmaktadır. Bunlar: patent kanunları, vergi teşvikleri, araştırmalar konusunda işbirliğinin geliştirilmesi yönünde atılacak adımlar ve araştırmalar için sübvansiyon fonlarının sağlanmasıdır (Feldman vd., 2002, s. 46-47).

Ulusal inovasyon sistemi yaklaşımı üç faktör nedeniyle teknoloji alanında giderek artan bir teknolojik öneme sahip olmaktadır. Bunlar, bilginin ekonomik öneminin kabul edilmesi, sistem yaklaşımının artan kullanımı ve bilgi üretimine dahil olan kurum sayısındaki artıştan oluşmaktadır (OECD, 1997, s. 11).

Ulusal inovasyon sistemleri yaklaşımı, inovasyon süreçleri için bilgi ve teknolojinin insanlar, şirketler ve kurumlar arasındaki akışının kilit önemde olduğuna dikkat çekmektedir. İnovasyon ve teknoloji alanındaki gelişme şirketler, üniversiteler ve kamu araştırma kuruluşları gibi sistemde yer alan aktörler arasında tesis edilen bir dizi karmaşık ilişkinin sonucu meydana gelmektedir. Ulusal inovasyon sisteminin ölçüm ve

değerlendirmesi dört tür bilgi ve enformasyon akışına odaklanmaktadır Bunlar, başta ortak araştırma aktiviteleri ve diğer teknik işbirlikleri olmak üzere şirketler arasındaki etkileşimler; ortak araştırma, ortak patent alma, ortak yayın yapma ve diğer informel bağlantılar dahil olmak üzere şirketler, üniversiteler ve kamu araştırma kuruluşları arasındaki etkileşimler; bilgi ve teknolojinin şirketlere yayılımı, örneğin, yeni teknolojilerin endüstriler tarafından benimsenme oranları ve makine-teçhizat üzerinden yayılım ve özel ve kamu sektörleri bünyesinde ve arasında teknik personel dolaşımına odaklanan personel hareketliliğinden oluşmaktadır. Bu akışları firma performansı ile ilişkilendirmeye dönük çabalar, yüksek düzeyde teknik işbirliğinin, teknoloji yayılımının ve personel hareketliliğinin şirketlerin inovasyon yapma kapasitesine ürünler, patent ve verimlilik açısından katkıda bulunduğunu ortaya koymaktadır (OECD, 1997, s. 7).

Freeman ve Soete (2003)'ye göre Ulusal İnovasyon Sistemi (UİS) kavramının kökleri Friedrich List (1841)'e ve onun "Ulusal Politik İktisat Sistemi" çalışmasına kadar uzanmaktadır (Freeman ve Soete, 2003, s. 339) List'in odak noktasını Almanya'nın dünyanın sanayi önderliğini elinde bulunduran İngiltere karşısındaki iktisadi geri kalmışlığını hangi şekillerde aşacağı ve İngiltere'yi nasıl yakalayıp geçeceği oluşturmaktaydı. Buna göre List, Almanya için oluşturduğu strateji kapsamında amacı genç endüstrilerin korunmasını ile birlikte ekonomik büyümeyi hızlandırabilmektir. Bu politikaların çoğunu yeni teknolojinin öğrenilmesi ve uygulanması oluşturmuyordu. Bu stratejide devlete önemli verilmiştir. List'e göre Almanya'nın kendi teknolojik yeterliliklerini geliştirebilmesi için devletin doğrudan uzun vadeli politikaları izlemesi gerekmektedir (Peters, 2006, s. 18-19). List'in ulusal teknoloji stratejilerine ilişkin temel noktalarına bakıldığında List'in beşeri sermayeye çok önem verdiğini görülmektedir. Bunun yanı sıra List, yabancı teknolojiyi (özellikle İngiliz teknolojisini) ithal etmenin önemi ve en güncel teknolojiyi edinmenin bir aracı olarak kalifiye insanları göçmen olarak almanın ve yatırımı cazip kılmanın önemi üzerinde durmuştur. İşgücü bileşiminde yeteneğin önemi ortaya koymuştur. Öğretmenleri ve doktorları üretken olmayan kategoride değerlendirmesi ve tüm emek girdilerini ortak bir paydaya indirgeyerek bilim insanlarının, mühendislerin ve tasarımcıların rolünü tümüyle hafife alması nedeniyle klasik okulu alaya almıştır. Bunun yanında, ekonomik ilerleme için imalat sektörünün önemi ve tarım ve hizmet sektörleri de dahil olmak üzere bir bütün olarak ekonominin gelişimini teşvik etmenin

bir aracı olarak imalat sektöründe yatırım gereksinimini vurgulamıştır (Freeman, 1989, s. 87-88).

Literatürde ulusal inovasyon sisteminin pek çok araştırmacı tarafından sistemin farklı yönünü öne çıkaracak şekilde tanımlandığı görülmektedir.

Niosi vd. (1993)'ne göre bir ulusal inovasyon sistemi, ulusal sınırlar içerisinde bilim ve teknoloji üretimini amaçlayan (irili ufaklı) devlet ve özel sektör firmaları, üniversiteler ve kamu kuruluşları arasındaki bir etkileşim sistemidir. Amaç yeni bilim ve teknolojinin geliştirilmesi, korunması, finanse edilmesi veya düzenlenmesi olduğundan dolayı, bu birimler arasındaki etkileşim teknik, ticari, hukuki, sosyal, veya finansal nitelikte olabilmektedir.

Galli ve Teubal (1997) UİS'yi 'belirli bir ülkede işleyen ve bilimsel ve teknolojik bilginin üretilmesini, yayılmasını ve uygulanmasını amaçlayan kurumlar, kuruluşlar ve bağlantılar kümesi' olarak tanımlamışlar ve analizlerinde UİS'nin pek çok karmaşık karşılıklı bağlantıya sahip olduğunu göstermişlerdir.

Lundvall (1992)'ye göre UİS birbiriyle şu veya bu şekilde etkileşim içinde olan çok sayıda farklı unsuru bünyesinde barındırmaktadır. Genel anlamda UİS firmalar arası ilişkilerden, firmanın iş örgütlenmesinden, finansal sektörün kurumsal düzenlenişinden, kamu sektörünün rolünden, AR-GE organizasyonundan ve AR-GE yoğunluğundan oluşmaktadır.

Pavitt (1976)'a göre Batı ekonomilerindeki hükümetler endüstri alanında teknik inovasyonun teşvikine giderek artan oranlarda dâhil olmaktadır. Buna ek olarak, hükümetlerin arz güvenliği sorunlarına ilişkin abartılı kaygılar nedeniyle, yüksek teknolojilere ve bazı endüstrilerin karlılık potansiyeli taşıyan büyük ölçekli inovasyon araçlarına kaynak bulamayacağı yönündeki hatalı düşünceye sahip olması yüzünden ticari geliştirme faaliyetlerine aşırı derecede AR-GE kaynağı tahsis edebilmektedirler. Batı Avrupa ülkelerinde bu tür hükümet müdahalesi İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde oldukça hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Yine, ileri teknoloji alanında uluslararası piyasalarda oldukça güçlü bir rekabetçi konuma sahip ABD'li firmalar nezdinde bu durum büyük ölçüde teşvik edilmekte ve savunma, uzay ve nükleer araştırmaya ayrılan büyük çaplı Federal harcamalar, hem etkin bir teşvik hem de diğer sanayi dalları üzerinde bir yük işlevi görmektedir.

ABD ve İngiltere gibi bazı ülkelerde, askeri olmayan teknoloji karşısında ulusal savunma hedeflerine öncelik verilmektedir. Kanada, Almanya ve Japonya gibi diğer bazı ülkelerde ise sivil teknoloji öncelikli durumdadır. Bazı ülkelerin GSYH

içerisindeki oran bakımından devlet kaynaklı AR-GE Harcamaları yüksekken (ABD, İsveç, Japonya, İsviçre) Kanada, İtalya ve Norveç'te devlet kaynaklı AR-GE Harcamalarının GSYH içindeki payları düşük oranda kalmaktadır. Diğer bir deyişle, UİS kapsamında birimler arasındaki bağlantılar bakıldığında inovasyonun kamu tarafından finansmanı öncelikli olsa da inovasyonun ve sermaye yatırımlarının özel finansmanını da içeren finansal akımlar; fikri mülkiyet kuralları ve teknik standartlara ilişkin hukuki ve siyasi bağlantılar ile temel olarak tüm ulusal firmaların tabi olduğu, birimler arasında bir dereceye kadar devlet koordinasyonu sağlamaya dönük teknoloji ve tedarik politikaları; teknolojik, bilimsel ve bilgiye dayalı akımlar, piyasa odaklı, yurt içi, bilimsel ve teknik işbirlikleri ve etkileşimler; bir firmadan diğerine akan kurumsal inovasyonları içeren yerel akımlar; ve yön itibariyle başta üniversiteden sanayiye olmak üzere ancak firmalar arası akışı da içermek üzere kişisel akımlar şeklinde birçok bağlantıların bulunduğu görülmektedir (Niosi vd., 1993, s. 210-211).

Fagerberg ve Srholec (2008) 25 göstergeye ilişkin veriler üzerinde faktör analizinden yararlanarak 1992-2004 dönemi için 114 ülkenin ekonomik performanslarındaki büyük farkların arkasında yatan nedenleri araştırmışlardır. Bu araştırmacılar “inovasyon sisteminin” gelişimi, “yönetişim” kalitesi, “politik sistemin” karakteri ve ekonominin “açıklık” derecesi şeklinde dört farklı “kabiliyet” türü tespit etmişlerdir. Ampirik analiz, iyi geliştirilmiş bir inovasyon sisteminin yakalama konusunda başarılı olmak isteyen ülkeler için temel önemde olduğunu ortaya koymaktadır. Kişi başı GSYH (hem düzeyi de hem de değişimi) ile inovasyon sistemi arasında güçlü, anlamlı ve kuvvetli bir istatistiksel ilişki bulunmaktadır. İyi yönetim, istenen ekonomik sonuçlara ulaşma yeteneği açısından kritik önem taşımaktadır. Bazen bu hususta politik sistemin başarılı bir şekilde batılılaştırılmasının, örneğin ABD’de ve diğer batılı demokrasilerde başarılı olduğu kanıtlanan kurumsal düzenlemelere uyumun temel bir sorun olduğu da ileri sürülmektedir. Öte yandan, zengin ülkeler arasında Batılı tipte bir politik sistemin ekonomik büyümeyi desteklediğini göstermişlerdir. Fakir ülkeler için ise durum tam tersidir. Gerçekten de, uzun yıllar içerisinde gelişmiş ülkeleri yakalama başarısı gösteren ülkelere bakıldığında birçoğu kurumsal düzenlemeler bakımından batıdaki ideal örneklerinden çok ciddi farklılıklar göstermektedir. Bunlara örnek olarak Çin ve Vietnam’ın son dönemlerdeki performansı, 1990’lar öncesinde Asya Kaplanları ya da İkinci Dünya Savaşı öncesi Japonya’nın durumu verilebilir. Güçlü inovasyon kabiliyetleri ile iyi işleyen yönetim sistemleri geliştirme ve sürdürme becerisi gösteren ülkeler ekonomik açıdan da iyi performans gösterirken, bunu

yapamayan ülkeler geride kalma eğilimi göstermektedir. Dünyanın fakir kısmındaki pek çok ülke, başta iyi işleyen bir inovasyon sistemi olmak üzere bu faydalı dinamiklere erişim için gerekli olan kabiliyetleri geliştirmede büyük güçlük çekmektedir. Nadiri ve Mamuneas (1994)'de kamu tarafından finanse edilen altyapı ve AR-GE harcamalarının ABD imalat sanayiinin maliyet yapısı ve verimlilik performansı üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada, hükümet tarafından finanse edilen AR-GE faaliyetlerinin üretim endüstrisinin verimliliğinde etkili olabildiğini göstermişlerdir. Yayılma mekanizması patent ve bilimsel makaleler ile ilgili ise bu durumda coğrafik olarak uzaklığın önemi kalmamakla birlikte, bu mekanizma kişisel iletişim, vasıflı işgücü akışı gerektiriyorsa bu durumda coğrafik olarak konum önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.4. Üniversiteler ve Araştırma Kuruluşları

Kamu araştırma altyapısının kalitesi ile bu altyapının sanayi bağlantıları, inovasyonun desteklenmesi açısından en önemli ulusal kaynaklardan birisini oluşturmaktadır. Devlet destekli araştırma enstitüleri ve üniversiteler söz konusu araştırmaların temel oyuncularını olup, bunlar sadece sanayi için temel bilgi üretmekle kalmayıp yeni yöntemler, araçlar ve çok değerli becerileri de ortaya koymaktadırlar. Giderek artan oranda, Devlet destekli araştırma enstitüleri ve üniversiteler gibi kuruluşlarda gerçekleştirilen araştırmalar, ortak teknoloji projelerinde kamu kurumları ile işbirliği içerisinde olan, belirli araştırmalar hususunda sözleşme yapan veya personelleri ve araştırmacıları finanse eden işletmeler tarafından desteklenmektedir. Söz konusu AR-GE işbirliğine ek olarak, kamu araştırma sektörü belirli alanlarda etraflı bir bilimsel ve teknik bilgi havuzu işlevi görmektedir. Sanayinin genel olarak bu bilgilere erişebilme becerisi önem kazanmaktadır. Bu erişim, patent verileri, yeni bilimsel keşifler hakkında yayımlanmış bilgiler, yeni araçlar ve metodolojilerde yer alan bilgiler, bilimsel ağlara erişim ve teknoloji gelişimi ile beslenmiş firmalar üzerinden sağlanmaktadır (OECD, 1997, s. 9-10).

Üniversiteler bilginin kaynağında ve endüstri eksenli teknolojinin geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Üniversiteler ve endüstriyel inovasyon arasındaki ilişkilerin 1970'lerde itibaren artmasının ardından hükümetler çeşitli girişimlerde bulunmuşlardır. Bu girişimlerin temel amacı, üniversite araştırmaları katkısıyla ekonomik gelişimin sağlanması yönündeydi. Bunlar arasında üniversiteye yakın kampüslerde bilim parkalarının yaratılması, iş geliştirme merkezlerinin kurulması

ve bu merkezlerin başlangıç sermayesinin kamu tarafından desteklenmesi ve üniversiteler ve endüstriyel inovasyon arasında olduğuna inanılan bağlantıda köprü görevi görecektir kuruluşların kurulması sayılabilir (Mowery ve Sampat, 2005, s.209). Kennedy (1986)'ya göre endüstri ve araştırma üniversiteleri arasındaki bağlantıyı artırmanın iki sebebi vardır. Bunlardan birincisi, hükümet üniversitelerden araştırma desteğini çekerse bu durumda aradaki boşluk doldurulabilmek, ikincisi ise teknoloji transferi sürecini yaygınlaştırabilmektir.

Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve Avustralya gibi ülkelerden kazanılan tecrübeler, üniversitelerin sanayi inovasyonuna çok önemli ve etkili katkılar verdiğini göstermektedir. Örneğin, ABD biyo-teknoloji sanayisinin gücü, genel olarak üniversite ortamında yapılan fen bilimleri araştırmalarından gelmektedir. Buna benzer olarak, ülkenin hızlı bir şekilde gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri (ICT) sanayisi üniversite laboratuvarları öncülüğünde (networking, bilgisayar grafikleri ve mikroişlemci tasarımı gibi alanlarda) ortaya konan gelişmelerden önemli ölçüde faydalanmaktadır. Üniversitelerin sanayi inovasyonuna katkı sağlama becerisi, sanayinin çıkarları ve gelecekteki inovasyon tohumları ile ilgili alanlarda asli ve önemli bilgi üretiminden kaynaklanmaktadır. Üniversiteler ayrıca inovasyonların hayata geçirilmesinde ihtiyaç duyulan insan kaynaklarının gelişiminde de önemli bir rol oynamaktadırlar. Üniversitelerde çalışan çok sayıda bilim adamı ve mühendis, özel sanayi sektörüne kaymakta ve firmaların teknoloji gelişimine ve diğer kaynaklardan teknoloji transferine, alımına ve faydalanmalarına da yardımcı olmaktadır. Söz konusu bilim adamları ve mühendisler giderek artan oranda piyasaya yeni teknolojiler getiren bölünmüş şirketler gibi iş ortaklıklarında yer almaktadırlar (OECD, 2001, s. 69).

Kamu laboratuvarlarının ekonomik büyümeye katkılarının artırılabilmesi için çeşitli fırsatlar bulunmaktadır. Birçok OECD ülkesi, kendi kamu laboratuvarlarının değerlendirmesini tamamlamış ve daha netleştirilmiş bir misyon ile daha güçlü bir piyasa yönelimiyle sonuçlanan reformları uygulamaya koymuşlardır. Bu reformlar, laboratuvarların sanayi ile daha iç içe çalışması ve sanayinin söz konusu araştırma kuruluşlarına ve laboratuvarlara araştırma gündeminin şekillenmesi için daha güçlü bir ses oluşumuna teşvik sağlamak amacıyla, kurumsal yapıları ve finansman sağlama modellerini değiştirmiştir. Elde edilen tecrübeler, eğer kamu araştırma kuruluşlarının yönetici ve personeline kariyer gelişimi fırsatları, yeni finansman kaynakları veya bazı alanlarda gerçekleştirilen araştırmalar için yeni yönelimler ve uzmanlar sağlanması gibi katkılar verilir ise, kurumsal bariyerlerin aşılmasına ve kamu araştırma

organizasyonlarının stratejik yönelimlerinin genişletilmesine ilişkin girişimlerin oldukça etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Kamu laboratuvarlarının özellikler temel rolü üstlendiği devletler, kamu araştırma organizasyonları arasındaki birlikteliği arttırmak için ekstra adımlar atabilmektedirler. Bu yaklaşımlardan birincisi, Bilim ve Teknoloji çalışanlarının eğitiminde laboratuvarların rolünü güçlendirmek için üniversiteler ile kamu laboratuvarları arasında daha ileri ilişkiler geliştirmektir. İkinci yaklaşım, ortak araştırmalar için sabit bir buluşma mekânı tahsis etmektir. Üçüncü yaklaşım, bir takım bağlantılı projeler üzerinde işbirliği sağlamak için kamu laboratuvarlarını teşvik edecek katalitik programlar kullanmaktır. Dördüncü yaklaşım ise üniversiteler, kamu laboratuvarları ve sanayi arasında faaliyet göstermek için imtiyaz verilen mevcut ‘köprü’ organizasyonlar üzerinden yürütülmesi şeklindedir (OECD, 2001, s. 70).

Martin ve Johnston (1999), bilgi ekonomisine geçiş, araştırmaya ve teknolojik gelişime dâhil olan kuruluş sayısındaki yükselişin yanı sıra bilgi paylaşımına, başkalarından veya ortaklardan öğrenmeye vs. ihtiyaç duyan inovasyon-kuruluşu sayısındaki artış gibi faktörlerin bir sonucu olarak, neden ulusal inovasyon sistemi konseptinin daha önemli bir hale geldiğini analiz etmişlerdir. Buna ek olarak, ulusal inovasyon sisteminin güçlendirilmesi için aktörler arasındaki etkileşimlerin canlandırılmasının, genişletilmesinin ve derinleştirilmesinin bir ihtiyaç olduğunu savunmuşlardır.

Anselin, Varga ve Acs (1997) üniversite araştırmaları ile yüksek teknoloji yenilikleri arasındaki mekânsal yayılma derecesini inceledikleri çalışmalarında üniversite araştırmaları ile yenilikçi faaliyet arasında olumlu ve anlamlı ilişki bulmuşlardır. Acs, Audretsch ve Feldman (1992) üniversite kaynaklı AR-GE faaliyetlerinin özellikle elektronik sektöründe önemli yayımlara yol açtığını bulmuşlardır.

Audretsch (2014) çalışmalarında üniversitenin toplumdaki rolünün nasıl ve neden zamanla geliştiğini incelemektedirler. Yazar, ekonomik büyümeyi ve performansı şekillendiren güçlerin aynı zamanda üniversitenin rolünü de etkilediğini savunmaktadırlar. Girişimci üniversite, teknoloji transferi ve bilgi temelli yeni teşebbüsler üretmek için gelişirken, üniversitenin girişimci toplumdaki rolü de artmaya başlamıştır.

Cohen, Nelson ve Walsh (2002) ABD imalat sektörü için sanayi araştırma ve geliştirme araştırmalarına üniversite ve devlet AR-GE laboratuvarlarının endüstriyel alanda oynadığı rolü değerlendirmek için Carnegie Mellon Anketinin Sanayi Ar-Ge

Araştırması verilerini kullandıkları çalışmada Ar-Ge faaliyetlerinin etkisini ve bu etkinin hangi kanallarla oluştuğunu incelemişlerdir. Kamu kaynaklı endüstriyel Ar-Ge'nin az sayıda endüstri için kritik önem taşıdığını ve endüstriyel AR-GE'nin imalat sanayiinin büyük bölümünü önemli derecede etkilediğini tespit etmişlerdir. Sonuçlar aynı zamanda üniversite araştırmasının endüstriyel AR-GE'yi yayınlanmış makaleler ve raporlar, kamu konferansları ve toplantıları, gayri resmi bilgi alışverişi ve danışmanlık hizmetleri yoluyla etkilediğini göstermektedir.

D'este ve Perkmann (2011) İngiltere'de fizik ve mühendislik bilimlerindeki araştırmacıların bilgiyi ticarileştirmek yerine, araştırmaları ilerletmek için endüstri ile etkileşime girdiğini göstermektedir. Buna göre, uygulanacak politikaların akademi ile endüstri arasındaki etkileşimi teşvik etmek için daha geniş bir teşvik yelpazesi sunulması gerekmektedir.

Perkmann, King ve Pavelin (2011) İngiltere'deki tüm üniversiteleri kapsayan bir veri seti kullanarak, teknolojiye odaklı disiplinlerde, bölüm öğretim üyelerinin kalitesi ile endüstriye katılım arasında pozitif yönde bir ilişki bulmuşlardır. Tıp ve biyoloji alanlarında, bölüm öğretim üyelerinin kalitesi süreci pozitif yönde etkilemektedir. Sosyal bilimler alanında, fakülte kalitesi ile endüstri katılımı arasında negatif bir ilişki bulmuşlardır. Buna göre bilim politikası belirleyicileri ve üniversite yöneticileri üniversite-sanayi ilişkilerinin geliştirilmesine yönelik farklı yaklaşımlar kullanmalıdırlar.

Hottenrott ve Lawson (2014) Alman üniversitelerindeki bilim ve mühendislik araştırma birimleri üzerine araştırma hibeleri ile araştırma içeriği arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada endüstriden fon alan araştırma birimlerinin, fikirlerini özel sektörden almaya daha yatkın olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Birimin toplam bütçesinde sanayi finansmanının payı ne kadar yüksekse, büyük firmaların araştırma gündemini etkileme olasılığı o kadar yüksek olmaktadır. Kamu araştırma hibeleri ise konferanslar ve bilimsel kaynaklar açısından önem kazanmaktadır. Küresel Rekabet Raporu 2015-2016'ya göre, Türkiye'deki üniversitele ile endüstri araştırma birlikleri arasındaki puan 100 üzerinden 47.7 olarak gerçekleşmiştir. Bu puan ile Türkiye 143 ülke arasında 50. sırada yer almıştır.

4.5. Teknokentler

Teknokent (Science Park), temel amacı ilgili işletmelerin yanı sıra inovasyon kültürünü ve bilgi temelli kurumların da rekabet gücünü ilerleterek halkın refah ve zenginliğini arttırmayı amaç edinen, uzman profesyoneller tarafından yönetilen bir organizasyon olarak tanımlanmaktadır. Bu amaçlara ulaşılabilirliği kolaylaştırmak için Teknokent üniversiteler, AR-GE kuruluşları, şirketler ve piyasalar arasındaki bilgi akışını teşvik etmekte ve yönetmekte, iş geliştirme ve ayrı birim haline gelme süreçleri vasıtasıyla inovasyon temelli şirketlerin oluşturulmasını ve büyütülmesini kolaylaştırmakta ve yüksek kaliteli alan ve tesisler ile birlikte diğer katma değerli hizmetler sunmaktadır.

Silikon Vadisi (ABD) dünyadaki teknokentlerin gelişiminde öncü kuruluş özelliği göstermektedir. Köken itibari ile Stanford Üniversitesi Teknokenti olarak bilinen Silikon Vadisinin tarihi 1950'lerin başına dayanmaktadır. Silikon Vadisini 1960'lı yıllarda Avrupa'da Sophia Antipolis (Fransa), 1970'li yılların başında Asya'da Tsukuba Science City (Japonya) takip etmiştir. Bu üçlü, dünyadaki en eski ve en bilinen teknokentleri oluşturmaktadır. UNESCO'ya göre, günümüzde dünya genelinde 400'den fazla teknokent bulunmaktadır. Bu listenin en başında bünyesinde 150'den fazla teknokent barındıran Amerika Birleşik Devletleri bulunmaktadır. 111 teknokent ile Japonya ABD'yi takip etmektedir. Çin ise 1980'lerin ortasında teknokent sayısını arttırmaya başlamış olup şu an itibariyle yaklaşık 100 teknokente sahip bulunmaktadır.

1951 yılındaki kuruluşlarından itibaren bilim ve teknoloji (S&T) parkları, geçici ve coğrafik sınırları aşan bir canlılık ve uyum yeteneği sergileyerek tüm ekonomik, sosyal ve kültürel spektrumlarda ortaya çıkmıştır. Ayrıca, söz konusu bilim ve teknoloji parkları, bünyesinde yer alan çeşitli temsilcilerin entegrasyonunu daha iyi seviyelere çekerek ve katılımcılar arasındaki bilgi ve teknoloji akışını kolaylaştırarak kurumsal ve organizasyonel sınırları da ortadan kaldırmışlardır. Teknokentler ayrıca beyin göçünün durdurulması, yeni yeteneklerin ortaya çıkartılması ve özelleşmiş alanlarda yeni iş fırsatlarının yaratılması süreçlerinde de aktif bir rol oynamakta olup, yetenek sahibi kişileri yaratıcılık ve inovasyonun gelişiminde temel varlıklardan biri olarak görüp teşvik etmektedir. Yenilikçi girişimciler, teknoloji temelli yeni şirketler, teknoloji merkezleri, araştırma enstitüleri ve üniversiteler de dahil olmak üzere çeşitli kamu ve özel organizasyonları bünyesinde toplayan bilim ve teknoloji parkları inovasyon ve iş gelişimi açısından önemli araçlar haline gelmişlerdir. Bilim ve teknoloji parkları,

network altyapılarına dayanan mikro/mini ve makro düzey inovasyon sisteminde yer alan şirketlerin çoğunun birleşmesi nedeniyle yukarıda belirtilen sürecin gelişimi hususunda bir araç olarak lider konuma gelmişlerdir (Bellavista ve Sanz, 2009, s. 499).

Raguz, Letnic ve Budimir (2012) bilim ve teknoloji parklarını ve bu teknokentlerin inovasyon ve ekonominin sahip olduğu rekabet gücünün arttırılmasındaki rolünü analiz etmişlerdir. Yazarlar, Avrupa’da yer alan teknokentlere ilişkin bazı örnekler verdikten teknokentlerin ekonomik büyümeyi, özellikle de kuruldukları yerlerdeki ekonomik büyümeyi yaratan temel bileşenlerden biri olduğunu vurgulamışlardır.

Lamperti, Mavilia ve Castellini (2015) teknokentlerin, İtalyan şirketlerinin büyümesine ve inovasyon gelişimlerine etkilerini, gerçekleştirilen patent başvuruları ve AR-GE faaliyetleri için yapılan yatırımları göz önünde bulundurarak yapmış oldukları çalışmada teknokent dışında yer alan firmaların kontrol örneklemini ile teknokent içerisinde yer alan firmaların performanslarını kıyaslamışlardır. Söz konusu karşılaştırmadan çıkan sonuçlar inovasyon ve AR-GE yatırımları konusunda teknokentte yer alan ve teknokent dışında faaliyet yürüten firmalar açısından ciddi anlamda farklılıklar ortaya koymaktadır. Sonuçlar, Teknokentlerin kendi kiracıları arasındaki inovasyon ve araştırma bağlantılı yatırımlarında son derece önemli bir rol oynadığını ve bu firmaların kıyaslanan firmalara göre daha fazla miktarda inovasyon ve AR-GE yatırımı yaptığını göstermektedir.

Murat Ar ve Baki (2011) AR-GE stratejisi, üst yönetim desteği, müşteri odaklılık, organizasyonel öğrenme yeteneği, yaratıcı yetenek, organizasyonel işbirliği ve tedarikçi ilişkisi şeklinde yedi öncül faktör arasındaki ilişkiyi, ürün ve süreç temelli iki inovasyon türünü ve firma performansını incelemiştir. Yapılan bu çalışma sonunda elde edilen bulgular hem ürün hem de süreç inovasyonunun firma performansı ile güçlü ve olumlu bir ilişkisi olduğunu göstermektedir. Yazarlar, AR-GE stratejisi, üst yönetim desteği, müşteri odaklılık, yaratıcı yetenek ve tedarikçi ilişkisi gibi öncül faktörler ürün inovasyonu üzerinde çok önemli etkilere sahipken, organizasyonel öğrenme yeteneği ve organizasyonel işbirliği gibi diğer öncüller de süreç inovasyonu üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Löfsten ve Lindelöf (2002) bilim parklarının yeni teknoloji tabanlı firmalara sunduğu katma değer unsurlarını belirlemek amacıyla İsveç Bilim Parkları’nda (1996-1998) açılan ve kapanan firmalar arasında (273 firma) yaptıkları çalışmada, inovasyon ve pazarlama konularında bilim parklarının içinde ve dışında faaliyet gösteren firmalar

arasında farklılıklar bulmuşlardır. Bilim Parklarında yer alan firmalar, park dışındaki firmalara oranla yerel bir üniversite ile daha fazla ilişki olduğunu göstermişlerdir. Firmaların performansları istihdam büyümesi, satış büyümesi ve kârlılık olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir. Bilim Parklarında faaliyet gösteren yeni teknoloji tabanlı firmalar daha yüksek bir iş yaratma potansiyeline sahip olduklarını göstermişlerdir.

Link ve Scott (2003) ABD'deki bilim parklarını inceledikleri çalışmada, bilim parkının üniversiteye yakınlığı ile akademik müfredatın temelden uygulamalı araştırmaya geçiş ihtimali arasında doğrudan bir ilişki olduğunu göstermişlerdir. Bilim parkları aynı zamanda inovasyonun yayılmasında ve üniversiteler üzerinde önemli rol oynamışlardır. Vásquez-Urriago, Barge-Gil ve Ric (2016) bilim ve teknoloji parklarının en önemli inovasyon politikası girişimlerinden birini oluşturduğunu ileri sürmektedirler. Yaptıkları analizde bilim ve teknoloji parklardaki konumun inovasyon üzerine işbirliği olasılığını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Lamperti vd. (2015) bilim parklarının büyüme ve inovasyon üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada, inovasyon ve AR-GE'ye yatırım yapma eğilimleri açısından bilim parkının içinde ve dışında faaliyet gösteren şirketler arasında önemli bir fark olduğunu bulmuşlardır. Patent faaliyeti ve Ar-Ge yatırımları park içindeki araştırma merkezlerinde daha aktif olarak sürdürülmektedir. Montoro-Sánchez, Ortiz-de-Urbina-Criado ve Mora-Valentín (2011) bilgi yayılımlarının, bilim ve teknoloji parklarında yer alan firmalar arasındaki inovasyon ve işbirliğine etkilerini inceledikleri çalışmada bilgi yayılımlarının firmaların inovasyon eğilimini ve firmaların AR-GE işbirliğine girme olasılığı üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Ratinho ve Henriques (2010) Portekiz'de bulunan bilim parklarının ve işletme inkübatörlerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini örnek olay yöntemini kullanarak inceledikleri çalışmada, üniversite bağlantıları, bilim parkları ile işletme inkübatörlerinin başarısının ekonominin yakınsamasında kritik önem taşıdığını ileri sürmüşlerdir. Yang, Motohashi ve Chen (2009) bilim parkları içinde yer alan yeni teknoloji tabanlı firmalar ile, bilim parkları dışındaki firmaların AR-GE yatırımlarının verimliliğini araştırmışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre, Tayvan'daki Hsinchu Bilim Endüstri Parkı'nda yer alan firmaların elastikiyetinin bilim parkı dışında yer alan firmalara göre önemli derecede yüksek olduğunu bulmuşlardır. Bunun yanında, bilim parkının kümelenme etkisi sunduğu ve AR-GE açısından da firmalar ile araştırma kurumları arasında bağlantı kurması nedeniyle bilim parkındaki firmalara avantaj sağladığını ileri sürmüşlerdir.

BÖLÜM V

ÇAĞDAŞ DÜNYADA İNOVASYONEL TRENDLER: SEÇİLMİŞ ÜLKELERDE TEKNOLOJİ- İNOVASYON SİSTEMLERİ VE POLİTİKALARI

5.1. İnovatif Rekabet Üstünlüğü

İnovasyon, başarılı bir şekilde oluşturulmuş teknolojik değişimlerin ürünleri olarak karşımıza çıkmaktadır. İnovasyonların ekonomik faydaları ancak yeni ürünün başarılı bir şekilde piyasaya sunulması veya yeni bir sürecin başarılı bir şekilde kullanılmasıyla kendini kanıtlamaktadır. Bu nedenle, başarılı inovasyonların ölçüsü yalnızca teknolojik girdilerin niteliğine ve niceliğine bağlı olmamakta, o inovasyonun üretimi, pazarlaması ve yönetimi de önemli unsurlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Barber ve White, 1987, s. 25). Teknoloji politikalarında teknolojinin kullanımına kadar teknolojinin kaynağına önem kazanmaktadır. Keith Pavitt, firmaların kullandıkları teknolojinin kaynağının farklı olduğunu ileri sürmüştür. Bu firmalar tedarikçi hakim firmalar, yüksek ölçekli firmalar, ihtisaslaşmış firmalar ve bilim eksenli endüstriler olmak üzere dört çeşitten oluşmaktadır. Tedarikçi hakim firmalar küçük ölçekli firmalardan oluşmakta olup, daha çok geleneksel imalat veya imalat dışı faaliyetlerde bulunmaktadır. Bu firmaların teknolojisi, satın almış oldukları sermaye donanımı aracılığı ile oluşmaktadır. Yüksek ölçekli firmalar ile ihtisaslaşmış firmalar, üretim eksenli firmalardan meydana gelmektedir. Yüksek ölçekli firmaların teknoloji kaynağı kendi mühendislik faaliyetleri ile satın aldıkları sermaye araç gereçlerinde bulunmakta iken ihtisaslaşmış firmaların teknoloji kaynağını kendi geliştirdikleri modeller oluşturmaktadır. Bilim eksenli endüstrilerin teknoloji kaynağı, bu endüstrilerin AR-GE çıktıları ile kamu bilim sektörlerinin çıktılarından meydana gelmektedir (Barber ve White, 1987, s. 27).

Bilim ve inovasyon performansını karşılaştırmada çok çeşitli göstergeler kullanılmaktadır. Bilim ve inovasyon sistemlerinin farklı boyutlarını tarif etmek üzere, Dünya Ekonomik Forumu, INSEAD, Uluslararası Fikri Mülkiyet Örgütü, Dünya Bankası, Elsevier ve OECD gibi sayısız kuruluş tarafından tasarlanmış çok sayıda ve birbirinden farklı ölçüler ve veri setleri bulunmaktadır. Bunların bir kısmı iktisadi rekabet edebilirliğin daha geniş kapsamlı sorunlarını kapsamakla birlikte, tümü bilim ve inovasyona ilişkin performans değerlendirmeleri içermektedir. Ayrıca, bu veri setleri

ve ölçüler çerçevede yer alan her bir alanı en iyi şekilde temsil eden, en karşılaştırılabilir ve konuyla en ilgili göstergeleri tanımlamıştır. Aşağıdaki Tablo 2 bilim ve inovasyon performansını karşılaştırmada kullanılan göstergelerin listesini vermektedir (Allas, 2014, s. 20-21).

Tablo 2

Bilim ve İnovasyon Performansını Karşılaştırmada Kullanılan Göstergeler

Para	Yetenek
M1: GSYH'nin (Gayrisafi Yurtiçi Hasılanın) bir yüzdesi olarak GERD (Gayrisafi Yurtiçi Araştırma-Geliştirme Harcamaları) • M2: GSYH'nin bir yüzdesi olarak BERD (Ticari İşletme Araştırma-Geliştirme) yoğunluğu • M3: GSYH'nin bir yüzdesi olarak hükümetçe finanse edilen GERD • M4: GERD'in yurtdışından finanse edilen kısmı (yüze cinsinden) • M5: GSYH'nin bir yüzdesi olarak hükümetçe finanse edilen BERD • M6: DYY (Doğrudan Yabancı Yatırım) ve teknoloji • M7: GSYH'nin bir yüzdesi olarak Araştırma ve Geliştirme transferine dönük çekirdek/başlangıç/erken safha risk sermayesi • M8: GSYH'nin bir yüzdesi olarak ileri safha risk sermayesi • M9: Yerel sermaye piyasaları aracılığıyla finansman • M10: GSYH'nin bir yüzdesi olarak sabit ve maddi olmayan varlık yatırımları	T1: Yetişkinler arasında okuryazarlık yeterliliği (ortalama puan) • T2: Yetişkinler arasında matematiksel beceri yeterliliği (ortalama puan) • T3: Yetişkinler arasında teknoloji bakımından zengin ortamlarda problem çözme yeterliliği • T4: Yüksek öğretime giden nüfus • T5: Bilim ve mühendislik alanlarında toplam üniversite mezunlarının yüzdesi • T6: Toplam kayıtlı öğrenciler arasında uluslararası öğrencilerin yüzde oranı • T7: İstihdam edilen bin kişi başına doktoralı kişi sayısı • T8: İstihdam edilen bin kişi başına araştırmacı sayısı • T9: Yüksek öğretim düzeyinde STEM niteliklerine sahip nüfus • T10: Firmaların liderlik ve yönetim yetenekleri
Bilgi varlıkları	Yapılar ve teşvikler
• K1: En çok atıf alan ilk %1'de yer alan makalelerin oranı • K2: Milyon kişi başına patent başvurusu • K3: Akademi/ticari camia eş yazarlı yayın sayısı • K4: Bilimsel araştırma kurumlarının kalitesi	• S1: Araştırmacıların ve bilim insanlarının çekiciliği • S2: Fikri Mülkiyet Koruması • S3: Küme Gelişimi • S4: İleri teknoloji ürünlerinin hükümet tarafından tedariki • S5: Yüksek Öğretim Kurumlarıyla KOBİ işbirliği • S6: Firmalarla inovasyon hakkında uluslararası işbirliği

Tablo 2. Devamı

Geniş çevre	İnovasyon çıktıları
• E1: Ticari Faaliyette Bulunma Kolaylığı • E2: Toplam Erken Safha Girişimcilik Faaliyetleri (TEA) • E3: Yerel rekabet yoğunluğu • E4: Firma düzeyi teknoloji masnetme kapasitesi (2013-2014) • E5: Talep koşullarının niteliği • E6: Bilim ve teknolojiye ilgi	• O1: Emek Verimliliği • O2: Cironun yüzdesi olarak piyasada yeni ve firma için yeni ürünlerin satış oranı • O3: Ekonomik karmaşıklık endeksi • O4: Toplam hizmet ihracatının yüzdesi olarak bilgi yoğun hizmet ihracatı • O5: Teknoloji ödemeler dengesi: GSYH'nin yüzdesi olarak fazla • O6: KOBİ'lerin yüzdesi olarak ürün veya proses inovasyonu yapan KOBİ'ler • O7: KOBİ'lerin yüzdesi olarak pazarlama veya organizasyon inovasyonu yapan KOBİ'ler

Kaynak: Allas, T. (2014). Insights from international benchmarking of the UK science and innovation system.

5.1.1. Karşılaştırma Kriterleri

Literatürde rekabet gücünün tanımlanması, sınıflandırılması ve kriterlerin belirlenmesi konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. WEF (Schwab, Sala-i-Martin 2013)'a göre rekabet gücü bir ülkenin verimlilik düzeyini belirleyen kurumlar, politikalar ve faktörler kümesidir. Chao-Hung ve Li-Chang (2010) bir firmanın rekabet gücünü, coğrafi sınırlara rağmen ürünlerin, hizmetlerin, insanların ve inovasyonların serbestçe dolaştığı küresel pazarda rakipleri karşısındaki ekonomik gücü olarak tanımlamışlardır. Porter (1990)'a göre ulusal düzeyde rekabet gücüne dair tek anlamlı kavram ulusal verimliliklerdir.

Dünya Ekonomik Forumu Küresel Rekabet Gücü Endeksi ekonomik gelişim aşamaları teorisini göz önünde bulundurarak rekabet gücü seviyelerini sınıflandırmaktadır. İlk aşama, ekonomik faktörlere dayalıdır ve ülkeler sahip oldukları faktörlere göre rekabet etmektedirler. Rekabetçiliğin korunması temel olarak iyi işleyen kamu kurumlarına ve özel kuruluşlara iyi gelişmiş bir altyapıya istikrarlı bir makroekonomik ortama ve en azından temel eğitim almış sağlıklı bir işgücüne dayalı olmaktadır.

Bir ülkenin rekabet gücü arttıkça, verimlilik artmakta ve ücretler de kalkınmayla birlikte yükselmektedir. Böylece ülkeler verimliliğe dayalı gelişim aşamasına geçerler; ancak ücretler arttığı için ve fiyatları artırmak mümkün olmadığından, daha verimli

Üretim süreçleri geliştirmeye ve ürün kalitesini artırmaya başlamak durumunda kalmaktadırlar. Bu noktada, rekabetçiliği yaratan unsurlar yükseköğrenim ve eğitim etkili mal piyasaları, iyi işleyen işgücü piyasaları, gelişmiş finansal piyasalar, mevcut teknolojileri kullanabilme becerisi ve geniş bir yurt içi veya yurt dışı piyasalardan oluşmaktadır. Son olarak, ülkeler inovasyona dayalı bir aşamaya geçtiklerinde, ücretler o kadar artmış olacaktır ki, bu yüksek ücretleri ve bunun getirdiği hayat standardını sürdürebilmenin tek yolu o ülkedeki şirketlerin yeni ve eşsiz ürünler sayesinde rekabetçi olabilmesi olacaktır. Bu aşamada, şirketler en sofistike üretim süreçlerini kullanarak ve inovasyon yoluyla yeni ve farklı ürünler üreterek rekabet etmek zorunda kalacaktır.

Tablo 3 ‘de ekonomik gelişim aşamaları teorisini göz önünde bulundurularak, rekabet gücü seviyelerine göre sınıflandırılan ülkeler yer almaktadır. Tablo 3’den de görüldüğü üzere Türkiye verimlilikten inovasyona geçiş yapan ülkeler grubundayer almaktadır. Üst gelir grubunda yer alan ülkelerin inovasyon odaklı ülkeler sınıfında yer aldığı görülmektedir.

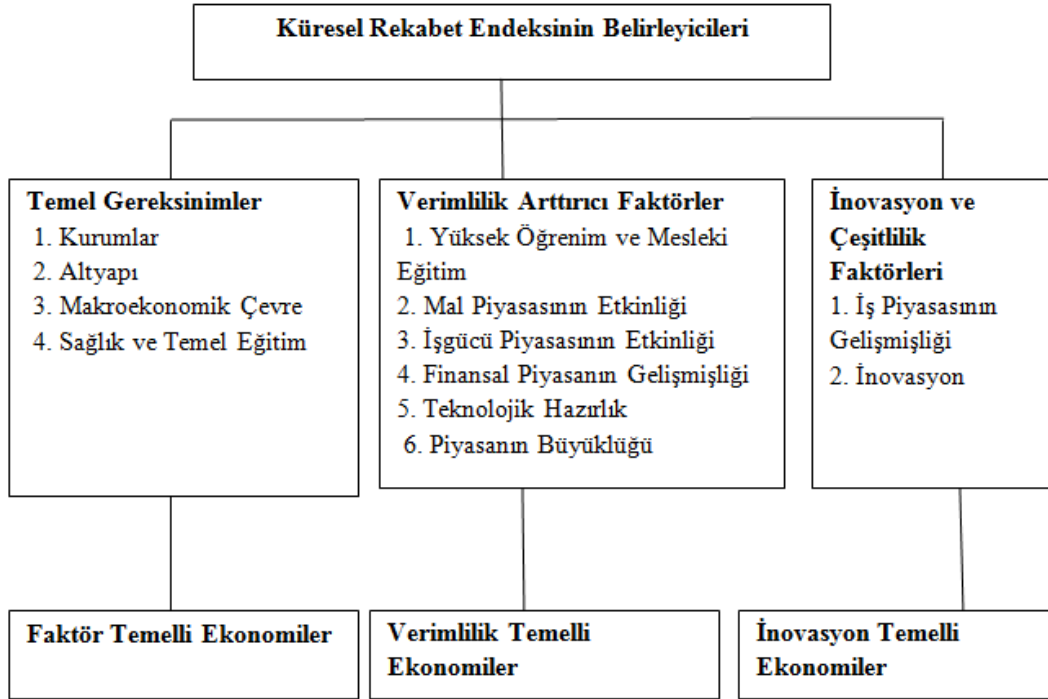
Tablo 3

Kişi Başına Düşen Milli Gelire Göre Gruplandırılan Ülkeler

Üretim Faktörleri Odaklı	Faktörlerden Verimliliğe Geçiş	Verimlilik Odaklı	Verimlilikten İnovasyona Geçiş	İnovasyon Odaklı
Bangladeş	Angola	Arnavutluk	Arjantin	ABD
Benin	Azerbaycan	Bosna Hersek	Barbados	Almanya
Burkina Faso	Bolivya	Bulgaristan	Brezilya	Avustralya
Burundi	Botsvana	Capa Verde	Estonya	Avusturya
Çad	Brunei	Çin	Hırvatistan	BAE
Etiyopya	Bhutan	Doğu Timur Dominik	Kazakistan	Bahreyn
Fildişi Sahilleri	Cezayir	Cumhuriyeti	Kostarika	Belçika
Gambiya	Ermenistan	Ekvador	Letonya	Çek Cumhuriyeti
Gana	Fas	El Salvador	Litvanya	Danimarka
Gine	Filipinler	Endonezya	Lübnan	Finlandiya
Haiti	Gabon	Guatemala	Macaristan	Fransa
Hindistan	Honduras	Guyana	Malezya	Güney Kore
Kamboçya	İran	Güney Afrika	Meksika	Hollanda
Kamerun	Kuveyt	Gürcistan	Panama	Hong Kong
Kenya	Libya	Jamaika	Polonya	İsveç
Kırgızistan	Moğolistan	Karadağ	Rusya	İsviçre
Laos	Moldova	Kolombiya	Seyşeller	İngiltere
Lesotho	Sri Lanka	Makedonya	Slovakya	İrlanda
Liberya	Suudi Arabistan	Maritus	Şili	İspanya
Madagaskar	Venezüela	Mısır	Türkiye	İsrail
Malavi		Namibya	Umman	İtalya
Mali		Paraguay	Uruguay	İzlanda
Moritanya		Peru		Japonya
Mozambik		Romanya		Kanada
Myanmar		Sırbistan		Katar
Nepal		Surinam		Lüksemburg
Nijerya		Svaziland		Malta
Nikaragua		Tayland		Norveç
Pakistan		Tunus		Portekiz
Ruanda		Ukrayna		Porto Riko
Senegal		Ürdün		Singapur
Sierra Leone				Slovenya
Tanzanya				Tayvan
Uganda				Trinad ve
Vietnam				Tobago
Yemen				Yeni Zelenda
Zambiya				Yunanistan
Zimbabve				

Kaynak: Küresel Rekabet Raporu 2015-2016

Şekil 3 küresel rekabet endeksinin belirleyicilerini göstermektedir. Buna göre, Küresel rekabet endeksi belirlenirken temel gereksinimler, verimlilik artırıcı faktörler ile inovasyon ve çeşitlilik faktörleri olarak adlandırılan üç temel faktör dikkate alınmaktadır. Temel gereksinimler, kurumlar, altyapı, makroekonomik çevre ile sağlık ve temel eğitimi kapsarken, verimlilik artırıcı faktörler içinde yüksek öğrenim ve mesleki eğitim, mal piyasasının etkinliği, işgücü piyasasının etkinliği, finansal piyasaların gelişmişliği, teknolojik hazırlık ve piyasanın büyüklüğü bulunmaktadır. İnovasyon ve çeşitlilik faktörleri, iş piyasasının gelişmişliği ve inovasyondan oluşmaktadır. Buna göre, temel gereksinimlerini karşılayan ülkeler faktör temelli ekonomiler olarak anılırken, verimlilik artırıcı faktörleride gerçekleştiren ülkeler verimlilik temelli ekonomiler olarak sınıflandırılmaktadır. Bunların yanında, iş piyasasını geliştiren ve inovasyon gerçekleştiren ülkeler inovasyon temelli ekonomiler sınıfında yer almaktadırlar.



Şekil 4. Küresel rekabet endeksinin belirleyicileri

Kaynak: WEF (2015), Küresel Rekabet Raporu 2015-2016, s.6

Küresel Rekabet Raporu 2015-2016'ye göre kurumların kalitesi rekabet gücünün belirlenmesinde ve büyümede büyük öneme sahip olmaktadır. Kurumlar yatırım kararların alınmasında ve üretim yönetiminde önemli rol oynamaktadırlar. Örnek olarak, toprak sahibi, şirket hissedarı veya fikri mülkiyet hakkına sahip bireyler eğer hakları koruma altında değilse, bu durumda yatırım yapma konusunda isteksiz

davranacaklardır. Bunun yanı sıra, hükümetin piyasa ve özgürlük konusundaki davranışları da yatırım kararların alınmasında önemli bir role sahiptir. Aşırı bürokrasi, yolsuzluk, kamu ihalelerinde sahtekârlık, şeffaflık ve güvenilirliğin yoksunluğu, işletmeler için uygun hizmeti sunmada yetersizlik ve yargı sisteminin siyasal bağımlılığı, işletmelere önemli maliyetler yüklemekle birlikte ekonomik gelişimi de yavaşlatmaktadır.

Verimli bir altyapı ekonomik düzenli olarak işleyebilmesi açısından önem taşımakla birlikte, ekonomik faaliyetin yerinin veya sektörünün belirlenmesinde önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelişmiş altyapı, bölgeler arası farklılıkları ortadan kaldırmakta, ulusal piyasaları birleştirerek düşük maliyetlerle diğer ülkelerdeki piyasalarda işlem yapılmasını sağlamaktadır. Buna ek olarak, altyapının yaygınlığı ve kalitesi önemli bir biçimde ekonomik büyümeyi etkilemektedir. İyi geliştirilmiş ulaşım ve iletişim altyapısı, az gelişmiş ülkelerin ekonomik faaliyetlerin merkezinde yer alabilmesi için önemli bir koşul olarak karşımıza çıkmaktadır. Kaliteli karayollarına, demir yollarına, limanlara ve hava yollarına sahiplik, girişimcilerin güvenli ve zamanında mal ve hizmetlerini piyasaya sürmelerini sağlayacaktır. İyi gelişmiş iletişim ağları da bilginin hızlı ve kolayca akışını sağlayarak, ekonomik faaliyetler ile ilgili kararların alınmasında önemli bir yere sahip olmaktadır.

Makroekonomik çevre, iş dünyası için önemli olmasının yanı sıra ülkenin rekabet gücü açısından da büyük önem sahiptir. Hükümetlerin geçmiş dönemlerde aldığı borçlar nedeniyle ödemek zorunda olduğu yüksek faizler kamu hizmetlerinin verimli bir biçimde yerine getirmesinde bir engel oluşturmaktadır. Kısacası, makroekonomi istikrarlı değilse ekonomi sürdürülebilir bir biçimde büyüyemez. Makroekonomik çevre sadece ülkelerin borçlarını nasıl çevireceğini değil aynı zamanda makroekonomik istikrar için gereken ve birbirleri ile ilişki içinde olan bir dizi göstergiyi de içermektedir.

Sağlıklı bir işgücü bir ülkenin rekabetçiliği ve üretkenliği için hayati derece önemlidir. Hastalıklar çalışanların potansiyellerine göre verimsiz olmalarına yol açar. Bu durum işletmeler için maliyet unsurudur. Sağlığa ilave olarak, ülkelerin temel gereksinimlerde ülke insanına sağlanan temel eğitimin niceliği ve niteliği de dikkate alınmıştır. Temel eğitim, her bir bireyin verimliliğini yükseltir. Temel eğitime sahip olmayan çalışanlar ancak basit işlemleri yerine getirmekte ve ileri teknolojiye adapte olmakta sorun yaşamaktadır. Bu da ülkenin inovasyon alt endeksini olumsuz etkilemekte, firmaların gelişimini ve ilerlemesini zorlaştırmaktadır. Dolayısıyla, uzun

dönemde bu kritik alanlara ayrılan kaynaklarda ve bu kaynakların kullanımında ortaya çıkan zorluklar ortadan kaldırılmalıdır.

Yükseköğrenim basit üretim ve ürün sürecinden daha ileride seviyede üretim yapmak isteyen ekonomiler için kritik öneme sahiptir. Bugünün küreselleşen dünyası, değişen şartlara ve üretim sisteminin artan ihtiyaçlarına hızlı bir biçimde uyum sağlayan çalışanları gerekli kılmaktadır. Verimlilik arttırıcı faktörler grubunda yer alan yüksek öğrenim ve mesleki eğitim, orta ve yükseköğretime kayıt oranları ile birlikte iş dünyası tarafından değerlendirilen eğitimin kalitesini de ölçmektedir. Bunun yanında, bu alt endekste sürdürülebilir mesleki eğitimin derecesi de dikkate alınmıştır.

Verimli piyasalara sahip ülkeler, doğru malları ve hizmetleri üretme olanağına sahip olmanın yanında bu malların ticareti de verimli olarak gerçekleştirilmektedirler. Yerli ve yabancı piyasalardaki sağlıklı piyasa rekabeti piyasa verimliliği açısından önem kazanmaktadır. Buna göre piyasalara devletin etkisi minimum seviyede gerçekleşmelidir. Piyasa etkinliği aynı zamanda talep koşullarına da bağlı olmaktadır. Kültürel ve tarihi nedenler ile bazı ülkelerde tüketicilerin talepleri diğerlerine göre daha fazla olabilmektedir. Bu gibi hususlar karşılaştırmalı üstünlükler yaratarak firmaların daha fazla yenilikçi ve müşteri odaklı olmaya zorlamaktadır.

İşgücü piyasasının verimliliği ve esnekliği açısından işçilerin ekonomide en verimli alanlarda çalışmaları hayati öneme sahiptir. Bu nedenle, işgücü piyasalarında çalışanların bir iş kolundan diğer iş koluna geçişleri en az maliyetle ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Verimli bir işgücü piyasasında çalışanlar için teşvik edici politikalar ile liyakata dayalı görevlendirmeler ve kadın erkek eşitliğinin sağlanması önem taşımaktadır.

Etkili bir finansal sektör, vatandaşlar tarafından tasarruf edilen kaynaklar ile dışarıdan elde edilen kaynakların verimli alanlara yönlendirilmesini sağlar. Böylelikle, kaynaklar siyaseten uygun yerlere değil de en fazla kar beklenen girişimcilik ve yatırım sektörlerine kaydırılır. İş yatırımı verimlilik açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle, ekonomiler için uygun bir risk değerlendirmesi finansal piyasaların gücü açısından önemli bir bileşendir. Özel sektör yatırımları için gelişmiş bankacılık sektörüne, risk sermayesi şirketlerine, iyi düzenlenmiş menkul kıymet borsalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Teknolojinin önemi firmaların rekabet edebilmeleri ve başarılı olabilmeleri açısından giderek artmaktadır. Teknolojik hazırlık, sütunu ekonominin var olan teknolojiyi adapte edebilme becerisini, firmaların verimliliklerini, bilgi ve iletişim

teknolojilerin düzeylerini ve rekabet gücü açısından inovasyon imkânlarını ölçmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim ülkelerinin teknolojik altyapıları için önemli bir rol oynamaktadır. Kullanılan teknolojinin ülke sınırları içerisinde geliştirilip geliştirilmemesi verimliliği sağlama açısından önemsiz kalmaktadır. Burada önemli olan nokta, bir ülkede faaliyette bulunan firmaların gelişmiş ürünlere erişimleri ve onları özümseyip kullanabilmeleridir. Yabancı teknolojilerinin ana kaynakları arasında doğrudan yabancı yatırım özellikle teknolojik gelişim düzeyi az olan ülkeler açısından anahtar bir rol üstlenmektedir.

Piyasaların büyüklüğü verimliliği de etkilemektedir. Geleneksel olarak, piyasalar ülkenin sınırları tarafından kısıtlanmıştır. Küreselleşme ile birlikte, uluslararası piyasalar özellikle küçük ülkeler için yerel piyasaların yerini almıştır. Genişte çapta yapılan ampirik çalışmalar ticaret açıklığı ile büyüme arasında pozitif ilişkinin olduğunu göstermiştir. Böylelikle, ihracat bir ülkenin piyasa büyüklüğünü belirlemede yerli talebin ikamesi olarak düşünülebilir. Piyasa büyüklüğü içerisine yerli ve yabancı piyasalar eklendiğinde, ihracata dayalı ekonomilerin ve coğrafik bölgelerin (Avrupa Birliği gibi) tek ortak piyasaya sahip oldukları söylenebilir.

İş kapsamı, ülkenin iş ağlarının kalitesi ve bireysel firmaların ağları ve stratejilerinden oluşmaktadır. Belli bir sektörün firmaları ve arz edenlerini coğrafi gruplar olarak birbirleri içinde ilişki içinde oldukları zaman süreç ve ürün inovasyonlarının gerçekleştirilme şansı o kadar çok artacak ve yeni firmaların piyasaya girişi üzerindeki engeller azaltılmış olacaktır. Bireysel firmaların gelişmiş faaliyetleri ve stratejileri markalaştırma, pazarlama, dağıtım, gelişmiş ürün süreçleri ve tek ve sofistike ürünlerin üretimi ekonomi içinde yayılacak ve modern iş süreçlerinin ülke içinde yaygınlaşmasına neden olacaktır.

İnovasyon, teknolojik ve teknolojik olmayan bilgiden türetilmektedir. Teknolojik olmayan inovasyonlar know-how, yetenekler ve çalışma şartları ile ilgili iken, teknolojik inovasyonlar rekabet gücüne odaklanmaktadır. Kurumların geliştirilmesi, altyapının kurulması, makroekonomik istikrarsızlıkların azaltılması veya beşeri sermayenin geliştirilmesi politikalarından da ciddi anlamda kazançlar elde edilebilecek olmasına rağmen, bu faktörler azalan verimlere tabidir. Aynı durum işgücü verimliliği, finans ve mal piyasaları için de geçerlidir. Uzun dönemde, hayat standartları teknolojik inovasyonlar sayesinde artmaktadır. Az gelişmiş ülkeler verimliliklerini var olan teknolojileri kullanarak arttırabilme olanağına sahip iken, inovatif düzeyde olan ülkeler bu olanaktan yoksun kalabilmektedirler. Bu durumda, bu ülkeler ileri teknoloji

ürünleri ve süreçleri geliştirmek zorundadırlar. Böyle bir devamlılık için devlet ve özel sektörün inovasyon faaliyetlerine destek olmaları gerekmektedir. Özellikle, yeterli miktarda Araştırma ve Geliştirme (AR-GE) faaliyetlerine yatırım, yeni teknolojileri kurabilecek kaliteli bilimsel araştırma kuruluşlarının varlığı, üniversiteler ve endüstri arasındaki araştırma ve teknolojik gelişmeyi sağlayacak yoğun işbirliği ve fikri mülkiyet haklarının korunması öne çıkmaktadır. Tablo 4’te Küresel Rekabet raporu 2016-2017’e göre Türkiye’nin 138 ülke arasında temel gereksinimler, verimlilik arttırıcı faktörler ve inovasyon ile çeşitlilik faktörleri arasındaki sıralaması gösterilmektedir. Tablo 4’ten de görüldüğü gibi Türkiye küresel rekabet belirleyicilerine göre 138 ülke arasında 55. sırada yer almaktadır. Bunun yanı sıra, Türkiye kurumlar, altyapı, makroekonomik çevre ile sağlık ve temel eğitimden oluşan temel gereksinimler sınıfında da 56. sırada yer alırken, verimlilik arttırıcı faktörlerden sayılan yükseköğrenim ve mesleki eğitim, mal piyasasının etkinliği, işgücü piyasasının etkinliği, finansal piyasaların gelişmişliği, teknolojik hazırlık ve piyasa büyüklüğünde de durumu pek farklı görünmemektedir. Aynı trend, iş piyasasının gelişmişliği ile inovasyon alt başlıklarından oluşan inovasyon ve çeşitlilik faktörleri içinde söz konusudur.

Tablo 4

Küresel Rekabet Belirleyecilerine Göre Türkiye’nin Küresel Ölçekteki Durumu

	Sıralama/138
Küresel Rekabet Endeksi	55
Temel Gereksinimler	56
Kurumlar	74
Altyapı	48
Makroekonomik Çevre	54
Sağlık ve Eğitim	79
Verimlilik Arttırıcı Faktörler	53
Yüksek Öğrenim ve Mesleki Eğitim	50
Mal Piyasasının Etkinliği	52
İşgücü Piyasasının Etkinliği	126
Finansal Piyasanın Gelişmişliği	82
Teknolojik Hazırlık	67
Piyasanın Büyüklüğü	17
İnovasyon ve Çeşitlilik Faktörleri	65
İş Piyasasının Gelişmişliği	65
İnovasyon	71

Kaynak: Küresel Rekabet Raporu 2016-2017

Büyümenin yegâne kaynağı teknolojik ilerlemedir. Teknolojik ilerleme ise inovasyonları yaratan araştırma şirketleri arasındaki rekabetten doğmaktadır. Her inovasyon, eskiye göre daha verimli bir şekilde nihai çıktı üretmek için kullanılabilecek bir yeni ara maldan oluşmaktadır. Araştırma şirketlerini motive eden şey, başarılı bir inovasyonun patentinin alınması durumunda elde edilecek olan tekel rantıdır. Fakat bir sonraki inovasyon bu rantı yok etmekte, mevcut ara malı modası geçmiş bir ara mal haline getirmektedir. (Şener ve Sarıdoğan, 2011, s. 823).

Dünya ekonomisinde, bilim-teknoloji-inovasyon temelli büyüme stratejilerine dayanan ülkeler, diğer ülkelere kıyasla daha fazla sürdürülebilir ekonomi büyümeye sahip olmaktadır. Dünya Ekonomik Forumu Küresel Rekabet Raporu, inovasyonu esas alan ülkelerin, diğer ülkelere göre çok daha rekabetçi olduğunu ve daha fazla sürdürülebilir büyüme gerçekleştirdiğini belirtmektedir. Küresel rekabet gücü endeksi ölçümünde kullanılan kurumlar, altyapı, makroekonomik çevre, sağlık ve temel eğitim, yüksek öğrenim ve staj, mal piyasası verimliliği, işgücü piyasası verimliliği, finansal piyasaların gelişmişliği, teknolojik hazırlık, piyasa büyüklüğü, iş çeşitliliği, inovasyondan oluşan bu on iki önemli faktör ülkelerin küresel rekabette yerlerinin belirlenmesinde önemli rol oynayan faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Küresel rekabette öne çıkmak veya liderliğini koruma amacıyla olan ülkeler her sütuna ayrı bir şekilde önem vermek durumunda olmaktadır.

5.1.2. Uygulanabilecek Stratejiler

Porter (1990)'a göre neden bazı ülkelerde kurulmuş bazı şirketler sürekli inovasyon yapma kapasitesine sahiptir? Neden bu şirketler yenilikleri kıyasıya takip etmekte ve rekabet üstünlüğünün daha sofistike kaynaklarını arayıp bulmaya çalışmaktadır? Neden bu şirketler değişim ve inovasyona set çeken ama çoğu zaman başarıya eşlik eden engelleri aşma becerisi gösterebilmektedir? Porter'e göre cevap, bir ülkenin faktör koşulları, talep koşulları, ilişkili ve destekleyici endüstriler, firma stratejisi, yapısı ve rekabetçiliğinden oluşan dört ana özelliğinde yatmaktadır. Bu özellikler, tek başlarına ve bir sistem olarak, her ülkenin kendi endüstrileri için kurup işlettiği oyun alanı anlamına da gelen "ulusal avantaj elması"nı oluşturmaktadır.

Rekabet avantajı, kaynağını öz nitelikli faktörleri önce yaratan, devamında da onlara sürekli olarak sınıf atlatmaya çalışan birinci kalite kurumların varlığından almaktadır. Örneğin, Danimarka diyabet hastaları üzerinde çalışma yapmaya ve onları

tedavi etmeye odaklanmış iki hastaneye sahiptir ve dolayısıyla insülin alanında dünyanın önde gelen ihracatçısı konumundadır. Hollanda, çiçeklerin yetiştirilmesi, ambalajlanması ve nakliyesi alanında çalışan birinci sınıf araştırma enstitülerine sahiptir ve dolayısıyla bu alanda dünyanın ihracat lideridir (Porter, 1990, s.79). Bunun yanında, bir endüstrinin ürettiği mal veya hizmete yönelik yurtiçi talebin niteliğini talep koşulları temsil etmektedir. İlk bakışta, rekabetin küreselleşmesi yurtiçi talebin önemini azaltmış gibi görünmesine rağmen, pratikte durum böyle değildir. Gerçekte iç piyasanın bileşimi ve niteliği çoğu zaman şirketlerin tüketici gereksinimlerini algılama, yorumlama ve bunlara tepki verme biçimi üzerinde normalin üzerinde bir etkiye sahip olmaktadır. Ülkeler, iç piyasanın şirketlere yeni gelişen tüketici ihtiyaçlarının daha berrak ve erken bir resmini sunduğu ve titiz tüketicilerin şirketleri daha hızlı inovasyon yapmak ve yabancı rakiplerine göre daha ileri rekabet üstünlüğü kazanmak konusunda baskı altına aldığı endüstrilerde rekabet üstünlüğü kazanmaktadır (Porter, 1990, s. 82).

Bir ülkede tedarikçi endüstrilerin veya uluslararası ölçekte rekabetçi diğer endüstrilerin mevcudiyeti o ülkenin avantajını arttırmaktadır. Daha genel bir dille ifade etmek gerekirse, bir ülkenin değerleri yayılma gösterdikçe, diğer bir deyişle ülke sadece ürünlerini değil aynı zamanda değerlerini ve beğenilerini de ihraç ettikçe o ülkede bulunan şirketler global trendleri önceden tahmin edebilecek konuma gelebileceklerdir. Örneğin, ABD’li şirketlerin fast food ve kredi kartları alanındaki uluslararası başarısı sadece Amerikalıların rahatlığa olan düşkünlüğünün değil, ama aynı zamanda bu zevklerin dünyanın kalan kısmına yayılmasının bir sonucu ve yansımasıdır. Uluslar değerlerini ve zevklerini medya yoluyla, uluslararası eğitim hareketliliği yoluyla, politik etki yoluyla ve vatandaşlarının ve şirketlerinin yurtdışı faaliyetleri yoluyla ihraç etmektedirler. Uluslararası ölçekte rekabetçi olan yerel tedarikçiler satışa dönük endüstrilerde bir dizi yolla avantaj sağlamaktadırlar. Birincisi, maliyet bakımından en uygun girdileri en etkin, erken, hızlı ve bazen ayrıcalıklı şekilde sunmaktadırlar. İtalya’nın altın ve gümüş mücevherat şirketlerinin bu alanda dünya lideri olması bir dereceye kadar diğer İtalyan şirketlerinin dünyadaki mücevherat ve değerli metal geri dönüşüm makinelerinin üçte ikisini tedarik etmesi ile açıklanabilmektedir. Ulusal koşullar ve ortam, şirketlerin nasıl kurulacağı, örgütleneceği ve yönetileceğinin yanı sıra yurt içi rekabetin niteliği konusunda güçlü eğilimler yaratmaktadır. Örneğin, İtalya’da uluslararası düzeyde rekabet başarısına sahip firmalar genellikle özel mülkiyete tabi, geniş aile gibi işletilen küçük ve orta ölçekli işletmelerken, Almanya’daki şirketler örgütlenme ve yönetim uygulamalarında katı bir hiyerarşiye sahip olma eğilimindedir

ve üst düzey yöneticiler genellikle teknik öz geçmişe sahiptir. Bununla birlikte, sadece üretim bileşenlerine ve makinelerine erişimden çok daha önemli bir husus, yerel düzeyde faaliyet gösteren ilişkili ve destekleyici endüstrilerin inovasyon ve sınıf atlama konularında sağladığı, yakın çalışma ilişkilerine dayalı avantajdır. Birbirine yakın konumlanmış tedarikçiler ve nihai kullanıcılar kısa iletişim hatları, hızlı ve sürekli bilgi akışın ve kesintisiz görüş ve inovasyon alışverişi sayesinde daha avantajlı bir konum elde edebilmektedirler. Şirketler kendi tedarikçilerinin teknik alandaki girişimlerini etkileme fırsatına sahip oldukları gibi, inovasyon temposunu hızlandıran AR-GE çalışmaları için bir deney sahası işlevi görebilmektedir (Porter, 1990, s. 82-83).

Firma stratejisi, yapısı ve rekabetçiliği gibi unsurlar bir ülkede şirketlerin hangi koşullarda kurulduğu, örgütlendiği ve yönetildiği ile yurt içi rekabetin niteliğini temsil etmektedir. Belirli bir endüstrideki rekabet gücü, ülkede en çok tercih edilen işletmecilik pratiklerinin ve örgütlenme biçimlerinin birbirine yaklaşma derecesinden ve endüstrideki rekabet avantajının kaynaklarından doğmaktadır. İtalyan şirketlerin dünyaya liderlik ettiği endüstrilerde (örneğin, aydınlatma, ev eşyaları, ayakkabı, dokuma kumaşlar ve ambalaj malzemeleri) müşteri odaklılığa, isteğe uyarlanmış ürünlere, geniş pazarlamaya, hızlı değişime ve esnekliğe önem veren bir şirket stratejisi hem endüstrinin dinamiklerine hem de İtalyan yönetim sisteminin karakterine uygundur. Buna karşın, Alman yönetim sistemi karmaşık ürünlerin hassas bir imalatı, dikkatli bir ürün geliştirme sürecini, satış sonrası hizmetleri ve oldukça disiplinli bir yönetim yapısını zorunlu kıldığı optik, kimyasal, komplike makineler gibi teknik veya mühendislik temelli ürünlerde oldukça başarılıdır (Porter, 1990, 83-84).

Uluslararası Yönetim ve Geliştirme Enstitüsü (IMD), Dünya Rekabet Yıllığını 1989 yılından itibaren yıllık olarak 61 ülkeyi kapsayacak şekilde 300'den fazla kriter dahilinde incelemektedir. Dünya Rekabet Yıllığı, ülkelerin rekabet güçlerini sıralarken ülkelerin ekonomik performansını, devletin etkinliğini, iktisadi faaliyet etkinliği ile altyapıyı göz önüne almaktadır. Ekonomik performans ile yurt içi ekonominin genişliği ve büyüme değerleri, dış ticaret, uluslararası yatırım, istihdam ve fiyatlar da dahil olmak üzere yurt içi ekonominin makroekonomik değerlendirmesi kastedilmektedir. Devletin etkinliği ile kamu maliyesi, maliye politikası, kurumsal çerçeve, işletme mevzuatı ve eğitim de dahil olmak üzere devlet politikalarının rekabetçiliğe ne derece müsait olduğu dikkate alınmaktadır. İktisadi faaliyet etkinliği ile verimlilik, emek piyasası maliyetleri ve mevcut vasıfların elverişliliği, banka ve menkul kıymetler borsasının etkinliği, işletme pratikleri ve küreselleşmenin etkisi de dahil olmak üzere firmaların ne ölçüde

inovatif, karlı ve sorumlu çizgide faaliyet gösterdikleri ölçülmektedir. Altyapı ile de temel altyapı, teknolojik altyapı, bilimsel altyapı, sağlık, çevre ve değer sistemi de dahil olmak üzere temel, teknolojik, bilimsel ve insan kaynaklarının iktisadi faaliyet ihtiyaçlarını ne ölçüde karşıladığı incelenmektedir. IMD tarafından hazırlanan Dünya Rekabet Yıllığı 2015 Tablo 5'te gösterilmektedir. Buna göre bu göstergeler ışığında Türkiye 61 ülke arasından 40. sırada yer almaktadır.

Tablo 5

Dünya Rekabet Yıllığı - 2015

Sıra	Ülke	Sıra	Ülke
1	ABD	32	Fransa
2	Çin-Hong Kong	33	Polonya
3	Singapur	34	Kazakistan
4	İsviçre	35	Şili
5	Kanada	36	Portekiz
6	Luksemburg	37	İspanya
7	Norveç	38	İtalya
8	Danimarka	39	Meksika
9	İsveç	40	Türkiye
10	Almanya	41	Filipinler
11	Tayvan	42	Endonezya
12	Birleşik Arap Emirlikleri	43	Letonya
13	Katar	44	Hindistan
14	Malezya	45	Rusya
15	Hollanda	46	Slovakya
16	İrlanda	47	Romanya
17	Yeni Zelenda	48	Macaristan
18	Avustralya	49	Slovenya
19	İngiltere	50	Yunanistan
20	Finlandiya	51	Kolombiya
21	İsrail	52	Ürdün
22	Çin-Mainland	53	Güney Afrika
23	Belçika	54	Peru
24	İzlanda	55	Bulgaristan
25	Güney Kore	56	Brezilya
26	Avusturya	57	Moğolistan
27	Japonya	58	Hırvatistan
28	Litvanya	59	Arjantin
29	Çek Cumhuriyeti	60	Ukrayna
30	Tayland	61	Venezuela
31	Estonya		

Kaynak: IMD (<http://www.imd.org/uupload/imd.website/wcc/scoreboard.pdf>)

5.2. Seçilmiş Ülkelerde Teknoloji-İnovasyon Sistemleri ve Politikaları

Teknoloji politikaları ile hükümetlerin ve firmaların güncel teknolojilere mümkün olan en düşük maliyetle ulaşmasının sağlanması, icat ve inovasyonların teşvik edilmesi, inovasyonun, yeni teknolojilerin yayılımının özendirilmesi, küresel ölçekte bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerle beraber endüstrilerin ekonomik olarak bunlardan faydalanmasının sağlanması kastedilmektedir. Teknoloji politikalarının refahın yaratılması konusunda diğer ekonomi-politik alanlarla da ortak hedeflere de sahip olmaktadır. Elde edilebilecek olan teknolojik başarılar o ülkenin hayat standartlarında iyileşmelere neden olabilecek ve refah artışını sağlayabilecektir (Barber ve White, 1987, s. 24-25).

Tablo 6'da Küresel İnovasyon İndeksi 2016'ya göre ülkelerin inovasyondaki performansına göre ilk 50 ülkenin sıralamaları gösterilmektedir. Bu sıralamada Türkiye 42. Sıralamada yer almaktadır.

Tablo 6

2016-Küresel İnovasyon Endeksine Ülkelerin İnovasyon Sıralamaları

	Sıralama	Gelir Grubu
İsviçre	1	Üst Gelir
İsveç	2	Üst Gelir
İngiltere	3	Üst Gelir
ABD	4	Üst Gelir
Finlandiya	5	Üst Gelir
Singapur	6	Üst Gelir
İrlanda	7	Üst Gelir
Banimarka	8	Üst Gelir
Hollanda	9	Üst Gelir
Almanya	10	Üst Gelir
Güney Kore	11	Üst Gelir
Lüksemburg	12	Üst Gelir
İzlanda	13	Üst Gelir
Hong Kong	14	Üst Gelir
Kanada	15	Üst Gelir
Japonya	16	Üst Gelir
Yeni Zelanda	17	Üst Gelir
Fransa	18	Üst Gelir
Avustralya	19	Üst Gelir
Avusturya	20	Üst Gelir
İsrail	21	Üst Gelir
Norveç	22	Üst Gelir
Belçika	23	Üst Gelir
Estonya	24	Üst Gelir

Tablo 6. Devamı

Çin	25	Üst-Orta Gelir
Malta	26	Üst Gelir
Çek Cumhuriyeti	27	Üst Gelir
İspanya	28	Üst Gelir
İtalya	29	Üst Gelir
Portekiz	30	Üst Gelir
Kıbrıs	31	Üst Gelir
Slovenya	32	Üst Gelir
Macaristan	33	Üst Gelir
Letonya	34	Üst Gelir
Malezya	35	Üst-Orta Gelir
Litvanya	36	Üst Gelir
Slovakya	37	Üst Gelir
Bulgaristan	38	Üst-Orta Gelir
Polonya	39	Üst Gelir
Yunanistan	40	Üst Gelir
Birleşik Arap Emirlikleri	41	Üst Gelir
Türkiye	42	Üst-Orta Gelir
Rusya	43	Üst Gelir
Şili	44	Üst Gelir
Kosta Rika	45	Üst-Orta Gelir
Moldova	46	Düşük-Orta Gelir
Hırvatistan	47	Üst Gelir
Romanya	48	Üst-Orta Gelir
Saudi Arabistan	49	Üst Gelir
Katar	50	Üst Gelir

Allas (2014)'e göre, etkin bilim ve inovasyon politikalarının kilit sayılabilecek özellikleri bulunmaktadır. Bilgiyi yaratma sürecinde yeterli miktarda kamu finansmanı, özel sektör tarafından finanse edilen ve yapılan araştırmalar, birinci sınıf araştırmacıları eğitime ve elde tutma yeteneği, yüksek kalitede araştırma altyapısı, yeni alanlarda yeterli ve kararlı yatırımları içeren rekabet mükemmelliği ile tetiklenen finansman, bilgi yaratmaya, yatırım yapmaya istekli ve bu kabiliyete sahip yeterli sayıda firma bulunması önem arz etmektedir. Bilgiyi dağıtma ve dönüştürme sürecinde kamu ve özel sektör tarafından uygulamalı araştırma ve inovasyon için etkin finansman, daha kapsamlı temel eğitim, STEM (Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) becerileri, bilgi yönetimi ve işletme içi dönüştürme becerileri, birinci sınıf araştırma kurumlarına sahiplik, işletme-araştırmacı işbirliğine, ortak yaratmaya ve mobiliteye dönük teşvikler ile temel aktörler arasında yeterli koordinasyon ve stratejik uyum ve rekabet üstünlüğünün bir kaynağı olarak inovasyonu cesaretlendiren açık piyasalar ve rekabetin varlığının önemi ortaya çıkmaktadır.

Tablo 7’de üst gelir, üst-orta gelir, düşük-orta gelir ve düşük gelir gruplarına dâhil olan ülkelerin ortalama olarak eğitime ve AR-GE giderlerine ayırdıkları pay gösterilmektedir. Tablo 7’den de görüldüğü gibi üst gelir grunda yer alan ülkeler diğer gelir gruplarına göre eğitime GSYH’lerinde daha çok pay ayırmaktadırlar. Üst gelir grubundaki ülkelerin 2,5 yıl fazla iken düşük orta gelir grubunda olan ülkelere 5 yıl daha fazladır. PISA’ya göre okuma, matematik ve bilimde de üst gelir grubunda yer alan ülkeler diğer gelir gruplarına göre daha yüksek performans göstermektedir. GSYH içinde ülke gruplarının AR-GE’ye ayırdıkları paylara bakıldığında, üst gelir grubundaki ülkelerin, üst-orta gelir grubunda yer alan ülkelere yaklaşık 3 kat, düşük-orta gelir ve düşük gelir grubundaki ülkelere yaklaşık 5 kat daha fazla AR-GE’ye pay ayırmaktadırlar.

Tablo 7.

Gelir Gruplarına Göre Ülkelerin Beşeri Sermaye, Araştırma ve AR-GE’ye ayırdıkları pay

	Gelir gruplarına göre ortalama değer				
	Üst Gelir	Üst-Orta Gelir	Düşük-Orta Gelir	Düşük Gelir	Ortalama
BEŞERİ SERMAYE& ARAŞTIRMA					
Eğitim					
Eğitime Yapılan Yatırım, % GSYH	5.44	4.59	4.32	4.53	4.85
Devlet Harcaması/ İlk ve Ortaokul, % GSYH	24.41	17.49	19.82	26.64	22.12
Öğrenim Süresi	116.50	14.03	11.71	9.69	13.89
PISA'ya göre Okuma, Matematik ve Bilim	491.87	427.08	360.19	N/A	469.85
Ortaokul'da öğrenci/öğretmen oranı	11.06	15.44	20.50	29.33	16.90
Araştırma ve Geliştirme (AR&GE)					
Araştırmacılar, tam zamanlı/milyon cinsinden nüfus	3,568.87	678.68	328.77	36.47	1,921.76
Araştırma ve Geliştirmeye ayrılan toplam Harcama (% GSYH)	1.64	0.51	0.32	0.37	0.95
QS üniversitelerin sıralamasına göre en üstteki üç üniversitenin ortalama puanı	44.53	16.92	7.45	0.16	23.25

5.2.1. İngiltere

İngiltere'nin İş Becerileri Ortamı Bakanlığı (Department for Business Skills Environment)'nin hazırlamış olduğu İnovasyon Raporu (2014)'e göre, İngiltere'nin araştırma ve inovasyon sistemi, büyümenin temel itici gücünü oluşturmaktadır. Bilgi sınırlarının ilerletilmesi ile yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanımı Devletin Sanayi Stratejisinin merkezinde yer almaktadır. İngiltere'nin araştırma ve inovasyon sistemi saygın, bütünleşik ve uluslararası bağlantılı kuruluş, organizasyon ve şirketler ağına dayalıdır. İngiltere inovasyonun teşvik edilmesinde aktif bir role sahiptir. Bu rol, piyasadaki eksikliklerin belirlenmesi ve sistemdeki koordinasyonun, işbirliğinin, bağlantıların ve sağlıklı bir rekabet ortamının geliştirilmesi açısından kilit önemdeki kamu ve özel sektör oyuncularını ile çalışmayı kapsamaktadır.

İngiltere'nin İnovasyon sistemi birbirini etkileyen bir dizi elementten oluşmaktadır. Fikri Mülkiyet Dairesi, Tasarım Konseyi, Ulusal Ölçüm Sistemi ve İngiliz Standartlar Enstitüsü de dahil olmak üzere fikri mülkiyetlerin, standartların, ölçümlerin, akreditasyonların ve tasarımın gelişimini ve yönetimini destekleyen kuruluşlar ülkenin inovasyon altyapısını oluştururken, Yüksek Eğitim Kurumları ve Kamu Sektörü Araştırma Kuruluşları da dahil olmak üzere eğitim, öğretim ve araştırma ortamını sağlayan bir dizi organizasyon İngiltere'nin bilgi tabanını oluşturmaktadır.

İngiltere'de faaliyet gösteren teknokent sayısı 67 olmakla birlikte 10 tanesi de yapım aşamasındadır. (Wessner, 2009, s.70). Küresel Rekabet Raporu 2015-2016'ya göre İngiltere'nin inovasyon performansına bakıldığında, İngiltere küresel toplamın % 3'ünü elinde bulundurarak genel AR-GE harcamaları seviyesi açısından dünyada 7. Sırada bulunmaktadır. İnovasyon, yabancı ülkelere teknoloji transferi temelinde gelişmiş ekonomilerin önemli bir kısmı ile birlikte küresel bir sistemde yönetilir. İngiltere, 2011 yılında dünyadaki genel toplamın % 3'üne denk gelen 27.4 milyar pound tutarlık harcama ile 7. Sırada yer almıştır. OECD genelinde brüt AR-GE harcaması yoğunluğu 2001 yılında % 2.2 iken 2011 yılında % 2.4'e yükselmiştir. Araştırmaların başarılı bir şekilde ticarileşmesi için son derece kritik olan ticari sektör İngiltere'deki AR-GE faaliyetlerinin en önemli uygulayıcıları konumundadır. Dünyadaki araştırma makalelerinin % 6.4'ü İngiltere'den çıkmaktadır. İngiltere sadece ABD ve Çin'in ardından dünyadaki alıntıların % 11.6'sını oluşturmaktadır.

İngiltere, dünyadaki en iyi 200 üniversiteden 30'u da dâhil olmak üzere farklı öğretim ve araştırma kombinasyonları kullanan 150'den fazla üniversiteye sahiptir.

2007 ile 2011 arasında İngiltere'deki araştırmacı sayısı 250.000 ile dünya toplamının % 4'ünü oluşturmaktadır. İngiltere mezun ettiği doktora mezunu sayısı ile dünya genelinde dördüncü sırada olup, nüfus büyüklüğü göz önüne alındığında oldukça fazla miktarda mühendislik doktorasına sahip Çin haricindeki diğer tüm karşılaştırılabilir ülkelerden daha fazla bilim ve mühendislik alanında doktorasını yapmış kişiye sahiptir.

İngiltere, ayrıca uluslararası AR-GE harcamaları akışı ile yüksek oranda ilişki içerisinde olup dünyanın her yerinden yatırım AR-GE kapasiteleri ile ilgili hem belirli AR-GE projelerine ilişkin yatırımlar hem de daha uzun vadeli yabancı doğrudan yatırımlar çekmektedir.

Tablo 8'te Küresel İnovasyon Raporu 2016-2017'ya göre İngiltere'nin ayrıntılı olarak küresel rekabette bulunduğu konum gösterilmektedir. Tablo 8'den de görüldüğü üzere İngiltere küresel inovasyon endeksi sırasında 128 ülke arasında 3. konumda yer almaktadır. Bununla birlikte, İngiltere, beşeri sermaye ve araştırmada 7. sırada, AR-GE'de 10. sırada, H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlarda 1.sırada, bilgi ve teknoloji sektöründe çalışanlar bakımından 8. sırada ve üniversite-sanayi işbirliklerinde 4. sırada yer almaktadır.

Tablo 8

İngiltere için Anahtar Göstergeler

	Puan (0-100)	Sıra
Küresel İnovasyon Endeksi (128 ülke arasında)	61.9	3
Küresel İnovasyon Endeksi 2015 (141 ülke arasında)	62.4	2
	Puan (0-100)	Sıra
1.KURUMLAR	87.6	13
1.1. Politik Çevre	78.9	22
1.1.1. Politik İstikrar	73.8	45
1.1.2. Hükümetin Etkinliği	83.9	14
2. BEŞERİ SERMAYE& ARAŞTIRMA	62.6	7
2.1. Eğitim	58.4	28
2.1.1. Eğitime Yapılan Yatırım, % GSYH	5.7	31
2.1.2. Devlet Harcaması/ İlk ve Ortaokul, % GSYH	22.5	47
2.1.3. Öğrenim Süresi	17.8	10
2.1.4. PISA'ya göre Okuma, Matematik ve Bilim	502.5	17
2.2. Araştırma ve Geliştirme (AR&GE)	69.4	10
2.2.1. Araştırmacılar	4,252.4	17
2.2.2. Araştırma ve Geliştirmeye ayrılan toplam Harcama (% GSYH)	1.7	21
3. PİYASA ÇEŞİTLİLİĞİ		
3.1. Yatırım	65	11
3.1.1. Yatırımcıyı korumadaki Kolaylıklar	78.3	4
3.1.2. Piyasa Liberalleşmesi, % GSYH	106.5	8
3.1.3. İşlem Gören Hisse senetlerinin toplam değeri, % GSYH	41.6	18
3.2. Ticaret & Rekabet	84.3	5
3.2.1. Uygulanan tarife oranı, %	1	9
3.2.2. Yerli piyasa büyüklüğü (bin SAGP USD)	2,569.2	10
4. İŞ ÇEŞİTLİLİĞİ	49.2	14
4.1. Bilgi çalışanları	61.5	16
4.1.1. Bilgi yoğun sektörlerde çalışanlar, %	47.4	8
4.2. İnovasyon Bağlantıları	50.1	8
4.2.1. Üniversite/Endüstri araştırma birliktelikleri	77.8	4
5. BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	50.2	9
5.1. Bilginin yaratılması	58.7	9
5.1.1. Ulusal düzeyde yerli patent başvuruları/(bin SAGP GSYH)	7.8	16
5.1.2. Bilimsel ve teknolojik yayınlar/(bin SAGP GSYH)	41.1	14
5.1.3. H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlar	1,015	1
5.2. Bilginin etkisi	55.4	8
5.2.1. İleri teknoloji ve orta ileri teknoloji çıktıları, %	41.4	21
5.3. Bilginin yayılımı	36.4	34
5.3.1. İleri teknoloji ihracatı, % toplam ticaret	8.9	23

Kaynak: Küresel İnovasyon Endeksi 2016-2017 s.297.

http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf

5.2.2. İsviçre

Avrupa İnovasyon Araştırmasına göre, İsviçre Avrupa'nın inovasyon lideridir. Buna ek olarak, Dünya Ekonomi Forumu ve diğer kaynaklar İsviçre'nin dünyanın en rekabetçi ülkelerinden birisi olduğunu ortaya koymaktadır. İsviçre'de özel sektör ve kamunun inovasyon için yaptıkları harcamalar doğrudan hesaplanmamaktadır. Ancak, inovatif araştırma projelerinin yanı sıra AR-GE, eğitim tesisleri ve KOBİ'lere sağlanan desteğe yönelik harcamaları gösteren rakamsal verilere bakıldığında en yüksek harcamanın AR-GE projeleri için gerçekleştirildiği görülmektedir. İsviçre'de yıllık AR-GE harcaması 14.150 Milyon ABD Doları tutarındadır. Bu tutarın %16'sı kamu tarafından gerçekleştirilmişken, söz konusu harcamaların daha büyük bir kısmı %70 özel sektöre sağlanmıştır. 1992 ile 2004 yılları arasında, kamu harcamalarındaki ortalama yıllık büyüme oranı %2.3'tür. Kamu sektörü ile özel sektörün AR-GE harcamaları toplandığında 1986 yılından beri bu sayının %2'nin altına düşmediği görülmüş ve 2006 yılında GSYH'in azami %2.9'u bu bağlamda kullanılmıştır.

İsviçre 23'den fazla Bilim ve Teknoloji Parkına ev sahipliği yapmaktadır. Bu parklar farklı hizmetler sağlayarak hem genç hem de sisteme yeni giren şirketleri desteklemektedirler. Bu parkların birçoğu üniversiteler ve sanayi sektörü ile ortaklıklarını sürdürmektedir. Birçok durumda, parklar yayılma etkisini geliştirmek için belirli branşlara odaklanmaktadır. İsviçre aynı zamanda alanında lider ve ünlü araştırma kuruluşlarına sahiptir. Bunlardan birini de temel parçacıklar üzerine araştırma yapan 3000 personeli ve halihazırda kazanılmış çok sayıda Nobel ödülü ile Avrupa Nükleer Araştırma Örgütü (CERN) oluşturmaktadır.

Marx ve Brunner (2013)'e göre İnovasyonun geliştirilmesi hususunda devlet çok temel bir rol oynamaktadır. İsviçre, inovasyonu her şeyden önce araştırma ile ulaşılabilen bir başarı olarak tanımlamaktadır. İsviçre aynı zamanda Teknoloji ve İnovasyon Komisyonuna, (CTI) daha sonra da eğitim ve araştırmaya destek vermeye odaklanmıştır.

Küresel Rekabet Raporu 2015-2016'ya göre, İsviçre birinci sınıf araştırma kuruluşları ülkedeki şirketlerin AR-GE'ye harcadıkları yüksek tutarlar ve akademik dünya ile özel sektör arasındaki kuvvetli işbirliği sayesinde inovasyon sütununda en üstte yer almaktadır. Bunların yanı sıra iktisadi faaliyetteki kapsamlılık seviyesi ve yetenek eğitimindeki ülke kapasitesi gibi diğer birçok faktör de İsviçre inovasyon ekosistemine katkıda bulunmaktadır. İsviçre tüm seviyelerdeki kusursuz eğitim

sistemiyle birlikte çift yönlü eğitim sisteminin öncüsü durumundadır. İşgücü ile işverenler arasındaki yüksek seviyeli işbirliğinden ötürü İsviçre'deki emek piyasası oldukça verimli olup esneklik ve iktisadi faaliyet ihtiyaçları ile işçi korumasını dengelemektedir. İsviçre'deki kamu kuruluşları dünyadaki en etkili ve şeffaf kuruluşlar arasında yer almakta olup, söz konusu kuruluşların rekabet gücü kusursuz altyapı ve bağlantılar ile son derece gelişmiş finansal piyasalar ile desteklenmektedir (Küresel Rekabet Raporu 2015-2016, 2015, s.23).

Tablo 9'da Küresel İnovasyon Raporu 2016-2017'ya göre İsviçre'nin ayrıntılı olarak küresel rekabette bulunduğu konum gösterilmektedir. Tablo 9'dan da görüldüğü üzere İsviçre küresel inovasyon endeksi sırasında 128 ülke arasında 1. konumda yer almaktadır. Genel olarak bakıldığında İsviçre'nin küresel inovasyon endeksinin alt göstergelerinde de üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte, İsviçre, beşeri sermaye ve araştırmada 6. sırada, politik istikrarda 5. sırada, AR-GE'de 6. sırada, ticarete uygulanan tarife oranı oranlarında 1. sırada, H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlarda 9. sırada, piyasa liberalleşmesinde 1. sırada, bilgi ve teknoloji sektöründe çalışanlar bakımından 3. sırada, ulusal düzeyde yerli patent başvurularında 1. sırada ve üniversite-sanayi işbirliklerinde 3. sırada yer almaktadır.

Tablo 9

İsviçre için Anahtar Göstergeler

	Puan (0-100)	Sıra
Küresel İnovasyon Endeksi (128 ülke arasında)	66.3	1
Küresel İnovasyon Endeksi 2015 (141 ülke arasında)	68.3	1
	Puan (0-100)	Sıra
1.KURUMLAR	90.3	9
1.1. Politik Çevre	96	3
1.1.1. Politik İstikrar	93.8	5
1.1.2. Hükümetin Etkinliği	98.2	2
2. BEŞERİ SERMAYE& ARAŞTIRMA	63.3	6
2.1. Eğitim	57.6	32
2.1.1. Eğitime Yapılan Yatırım, % GSYH	5	47
2.1.2. Devlet Harcaması/ İlk ve Ortaokul, % GSYH	26.1	28
2.1.3. Öğrenim Süresi	15.8	35
2.1.4. PISA'ya göre Okuma, Matematik ve Bilim	518.4	11
2.2. Araştırma ve Geliştirme (AR&GE)	76.6	6
2.2.1. Araştırmacılar	4,481,1	14
2.2.2. Araştırma ve Geliştirmeye ayrılan toplam Harcama (% GSYH)	3	8
3. PİYASA ÇEŞİTLİLİĞİ	69.8	7
3.1. Yatırım	70.3	9
3.1.1. Yatırımcıyı korumadaki Kolaylıklar	50	86
3.1.2. Piyasa Liberalleşmesi, % GSYH	213.3	1
3.1.3. İşlem Gören Hisse senetlerinin toplam değeri, % GSYH	105.3	5
3.2. Ticaret & Rekabet	75.2	19
3.2.1. Uygulanan tarife oranı, %	0	1
3.2.2. Yerli piyasa büyüklüğü (bin SAGP USD)	473.3	37
4. İŞ ÇEŞİTLİLİĞİ	57.6	3
4.1. Bilgi çalışanları	71	3
4.1.1. Bilgi yoğun sektörlerde çalışanlar, %	52.1	3
4.2. İnovasyon Bağlantıları	51.7	6
4.2.1. Üniversite/Endüstri araştırma birliktelikleri	79.8	3
5. BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	67	1
5.1. Bilginin yaratılması	88.2	1
5.1.1. Ulusal düzeyde yerli patent başvuruları/(bin SAGP GSYH)	17.6	1
5.1.2. Bilimsel ve teknolojik yayınlar/(bin SAGP GSYH)	55.8	4
5.1.3. H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlar	686	9
5.2. Bilginin etkisi	55.5	6
5.2.1. İleri teknoloji ve orta ileri teknoloji çıktıları, %	66.1	2
5.3. Bilginin yayılımı	57.3	7
5.3.1. İleri teknoloji ihracatı, % toplam ticaret	14.2	11

Kaynak: Küresel İnovasyon Endeksi 2016, s. 285

http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf

5.2.3. Güney Kore

OECD (2009)'un hazırlamış olduğu Güney Kore'nin inovasyon politikaları raporuna göre, büyük ulusal firmalar Kore'nin ekonomik gelişiminde çok baskın bir rol oynamaktadırlar. Bu firmaların hakimiyetinin çeşitli sanayi sektörlerine sıçramasından ötürü bilgi teknolojisinde ve elektronik sektöründe belki de dünyanın en iyisi olarak bilinen Kore aynı zamanda çeşitli diğer sektörlerde de çok önemli bir oyuncu olmuştur.

Samsung Group, Kore'nin en büyük ölçekli firmasıdır. Bu gruba bağlı çok güçlü işletmeler vardır. Bunlar dünyanın en büyük elektronik şirketi olan Samsung Electronics, dünyanın en büyük gemi yapımcılarından biri olan Samsung Heavy Industries ve en önemli inşaat yüklenicilerinden biri olan Samsung Engineering and Construction'dır. Samsung Electronics Kore genelinde çok güçlü bir AR-GE ağı oluşturmuştur.

Kore Endüstriyel Teknoloji Birliği (KOITA) Kore firmalarının 2005 itibarıyla yaklaşık 60 tane ülke dışı AR-GE merkezi kurduğunu belirtmektedir. Özellikle Koreli üç küresel şirket 1990'lardan bugüne kadar yurt dışında AR-GE merkezi oluşturma hususunda oldukça öne çıkmıştır. Samsung Electronics Kore'deki 40 civarındaki AR-GE merkezine ek olarak yurtdışında da 10'dan fazla AR-GE merkezine sahiptir. Yurtdışındaki ilk merkez 1991 yılında İngiltere'de, bunu takiben 1993 yılında Rusya'da, 1997 yılında İsrail'de ve 1997 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde kurulmuştur. Çok yakın geçmişte, Samsung Çin'de de 3 adet AR-GE merkezi açmıştır. Diğer bir lider firma LG Electronics, estetik tasarımı geliştirmek, teknik bilgi toplamak, yazılım ve özel teknolojiler geliştirmek üzere yurtdışında çok sayıda AR-GE merkezi kurmuştur. LG'ye ait AR-GE merkezlerinin coğrafik dağılımı esas olarak Çin (dört merkez), Amerika Birleşik Devletleri (üç merkez) ve Japonya (iki merkez) üzerine odaklanmıştır. Bu merkezler teknolojik değişimleri en önden gözlemler, yabancı firmalar ile stratejik iş ortaklıkları açısından fırsat kovalar ve gelişmiş AR-GE sayesinde son model ürünler geliştirir. Yine Kore'nin büyüklerinden Hyundai Motors şirketi de gelişmiş teknoloji ve tasarımdan istifade etmek amacıyla yurtdışında bir AR-GE merkezleri ağı kurmuştur Bu şirketin sahip olduğu beş merkezden üçü Amerika Birleşik Devletlerinde yer almaktadır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 107).

Mathews (2001) 'e göre, Doğu Asya'da başarılı bir şekilde oluşturulan tüm yüksek-teknoloji sanayileri genel bir sırayı takip etmişlerdir. Bunlardan birincisi, gerekli vasıf, bilgi, kişi ve şirketlerin oluşturulmasına zemin hazırlanmıştır. Adaptasyon ve

gelişime öncülük edecek şekilde teknoloji alımı ve kaynak kullanılmıştır. Yeni teknolojilere sahip olma hususunda firmaları teşvik etmek adına finansal kaynak, işletme gelişimi, ürün geliştirme ve altyapı desteği sağlanmıştır. Sanayi yapılarının, AR-GE kapasitesinin ve sosyal inovasyon yapılarının derinleştirilmesi yönünde adımlar atılmıştır.

Park ve Leydesdorff (2010) üniversite-sanayi-devlet (UIG) ilişkilerini üçlü sarmal (TH) göstergesi kullanarak Güney Kore'deki ağa dayalı araştırma ilişkilerindeki sistemseliği inceledikleri çalışmada Koreli SCI yayınlarının toplam sayısı 1965'ten beri hızla arttığını göstermişlerdir. Bununla birlikte, üçlü sarmal göstergesi, ağ dinamiklerinin, ulusal hükümetin araştırma politikalarına göre önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir. SCI'daki ortak yazar ilişkileri ile ölçülen işbirliği modelleri, 1970'lerin ortalarından 1990'ların ortalarına kadar bazı farklılıklarla belirgin biçimde artmıştır. Bunun yanında, 21. yüzyılın ilk on yılında uygulanan yeni bilim ve teknoloji politikalarının yerli bilim insanlarını uluslararası yayın sayılarına dayalı olarak değerlendirme sistemi, kurumlar arası işbirliği, ve araştırma gruplarını geri plana itmiştir. Sonuçlar, Kore'nin bilim, teknoloji ve sanayi alanlarındaki ağ etkilerini ihmal ederek ulusal araştırma kapasitesini artıramadığını ortaya koymaktadır.

Tablo 10'da Küresel İnovasyon Raporu 2016-2017'ya göre Güney Kore'nin ayrıntılı olarak küresel rekabette bulunduğu konum gösterilmektedir. Tablo 10'dan da görüldüğü üzere Güney Kore küresel inovasyon endeksi sırasında 128 ülke arasında 11. konumda yer almaktadır. Güney Kore'nin ilk ve ortaokul düzeyinde yapılan eğitim harcamalarında ilk 3 sırada yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte, AR-GE'de 4. sırada, yatırımcıya uygulanan kolaylıklarda 1. sırada, ticarete uygulanan tarife oranı oranlarında 1. sırada, H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlarda 3. sırada, bilgi ve teknoloji sektöründe çalışanlar bakımından 3. sırada ve üniversite-sanayi işbirliklerinde 8. sırada yer almaktadır.

Tablo 10

Güney Kore için Anahtar Göstergeler

	Puan (0-100)	Sıra
Küresel İnovasyon Endeksi 2015 (141 ülke arasında)	56.3	14
	Puan (0-100)	Sıra
1.KURUMLAR	57.1	11
1.1. Politik Çevre	56.3	14
1.1.1. Politik İstikrar	Puan (0-100)	Sıra
1.1.2. Hükümetin Etkinliği	75.4	31
2. BEŞERİ SERMAYE& ARAŞTIRMA	69.6	39
2.1. Eğitim	67.5	53
2.1.1. Eğitime Yapılan Yatırım, % GSYH	71.7	23
2.1.2. Devlet Harcaması/ İlk ve Ortaokul, % GSYH	66.9	3
2.1.3. Öğrenim Süresi	55.6	38
2.1.4. PISA'ya göre Okuma, Matematik ve Bilim	4.6	63
2.2. Araştırma ve Geliştirme (AR&GE)	23.4	39
2.2.1. Araştırmacılar	16.6	19
2.2.2. Araştırma ve Geliştirmeye ayrılan toplam Harcama (% GSYH)	542.4	4
3. PİYASA ÇEŞİTLİLİĞİ	89.5	1
3.1. Yatırım	6,899	4
3.1.1. Yatırımcıyı korumadaki Kolaylıklar	4.3	1
3.1.2. Piyasa Liberalleşmesi, % GSYH	62	14
3.1.3. İşlem Gören Hisse senetlerinin toplam değeri, % GSYH	54.4	17
3.2. Ticaret & Rekabet	73.3	8
3.2.1. Uygulanan tarife oranı, %	86	20
3.2.2. Yerli piyasa büyüklüğü (bin SAGP USD)	91.8	7
4. İŞ ÇEŞİTLİLİĞİ	72	29
4.1. Bilgi çalışanları	7.2	100
4.1.1. Bilgi yoğun sektörlerde çalışanlar, %	1784	13
4.2. İnovasyon Bağlantıları	50.1	13
4.2.1. Üniversite/Endüstri araştırma birliktelikleri	65.5	8
5. BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	21.6	64
5.1. Bilginin yaratılması	41.8	27
5.1.1. Ulusal düzeyde yerli patent başvuruları/(bin SAGP GSYH)	60.3	25
5.1.2. Bilimsel ve teknolojik yayınlar/(bin SAGP GSYH)	54.1	5
5.1.3. H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlar	77.6	3
5.2. Bilginin etkisi	92	1
5.2.1. İleri teknoloji ve orta ileri teknoloji çıktıları, %	29.7	25
5.3. Bilginin yayılımı	424	19
5.3.1. İleri teknoloji ihracatı, % toplam ticaret	41.2	43

Kaynak: Küresel İnovasyon Endeksi 2016, s. 236

http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf

5.2.4. Amerika Birleşik Devletleri

ABD çeşitli sıralamalara göre inovasyon kapasitesi alanında bir dünya lideridir. İkinci Dünya Savaşını takip eden on yıllar boyunca olduğu kadar rakipsiz olmasa da ABD araştırma harcamaları ve patent alanında hala dünya lideri konumunda bulunmaktadır. ABD üniversiteleri ve araştırma laboratuvarları teknolojik atılımları üretmeye ve bunların ticarileşmesi için gereken olanakları sunmaya devam etmektedir. ABD’li şirketler hala tüm endüstrileri dönüştürecek nitelikte ürün ve iş modelleri yaratmaktadır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 18).

ABD’li bir firma olan Apple, iPad ve iPod gibi devrimci ürünleri piyasaya sürmüş ve Google, Facebook ve LinkedIn gibi internet liderleri ABD’de ortaya çıkmıştır. Her ne kadar ABD hükümeti platforma teknolojilerinin hayata geçirilmesine katkıda bulunsa da en önemli kurumsal başarıların büyük bir kısmı, inovasyon uygulaması noktasında çok az veya sıfır hükümet müdahalesiyle gerçekleşmektedir (Wessner ve Wolff, 2012, s. 41).

Aynı zamanda, Amerikan inovasyon sistemi aşırı derecede kompleks bir yapıya sahiptir. Bu sistem hükümet kuruluşları, üniversiteler, özel sektör, finansörler ve aracı kuruluşlar arasında cereyan eden sayısız tipte etkileşimle karakterize edilmektedir. Sistemi besleyen kaynak ise hala herhangi bir başka ülkeden çok önde olan araştırma ve geliştirme harcamalarıdır. İnovasyon sistemi dünyanın en iyi üniversite sistemi ve en derin özel sponsor ve girişim sermayesi havuzu tarafından desteklenmektedir (Wessner ve Wolff, 2012, s. 43).

ABD’yi inovasyon alanında dünyanın önde gelenleri arasında tutan çerçeve koşulları fikri mülkiyet haklarının güçlü bir şekilde korunması, iş ortamıyla uyumlu iflas kanunları, esnek iş gücü ve risk almayı yüreklendiren ve başarısızlıklara müsamaha gösteren girişimci kültürü ve hukuki sistem olarak sıralanabilmektedir. Amerika’nın sahibi olduğu hayati önemdeki diğer bir üstünlük yabancılara her zaman için açık olmasıdır. Avrupa’nın faşizminden kaçan bilim insanları ABD’de atom enerjisinin geliştirilmesine doğa bilimleri alanındaki savaş sonrası hâkimiyetine önemli katkıda bulunmuştur. Tayvan, Hindistan, Güney Kore, Çin ve diğer bölge ve ülkelerden ABD’de eğitim almaya ve devamında yaşamaya karar veren birinci sınıf yetenekler ise ABD’nin yarı-iletkenler, bilgisayar, yazılım ve biyoteknoloji alanlarında üstünlük kurmasında etkili olmuşlardır. Yurtdışı doğumlu yetenekler aynı zamanda ABD’nin

yüksek teknolojlili işletmelerinde yüksek bir paya sahip olmaktadır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 43).

Amerika'nın inovasyon sisteminin başlangıç noktasını oluşturan temel araştırma büyük ölçüde federal hükümet tarafından finanse edilmekte ve araştırma üniversiteleri tarafından yürütülmektedir. Araştırma üniversiteleri ABD inovasyon sisteminin motorlarını oluşturmaktadır. Bunların yaklaşık 200'ünü oluşturan devlet araştırma üniversitesi, finansmanı federal hükümet tarafından sağlanan temel araştırmanın % 60'dan fazlasını yürütmektedir. Bu kurumlar ABD'de bilim ve teknoloji alanında öğrenim gören lisans öğrencilerinin % 85'ini, lisansüstü öğrencilerin ise % 70'ini eğitmektedir. Üniversitelerin federal düzeyde finanse edilen araştırmadan tırettikleri teknolojiyi satmalarını ve lisanslamalarını kolaylaştıran Bayh-Dole Yasasının 1980 yılında benimsenmesinden bu yana, araştırma üniversitelerinin yeni yüksek teknolojlili şirketlerin oluşturulmasındaki ve teknolojinin ticarileştirilmesindeki rolü çarpıcı bir şekilde artmıştır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 44).

ABD'de federal düzeyde finanse edilen 37 araştırma ve geliştirme merkezi bulunmakta olup bunların 16'sı Enerji Bakanlığı tarafından finanse edilen ulusal laboratuvarlardır. Ulusal laboratuvarlar savunma, enerji güvenliği ve uzay uçuşu gibi kritik önemdeki ulusal ihtiyaçlara odaklanmakla birlikte rollerini özel sektörle işbirliği şeklinde genişletmektedir. Enerji Bakanlığının en büyük dört laboratuvarı -Los Alamos, Lawrence Livermore, Sandia ve Oak Ridge- ile birlikte NASA'nın Jet Tahrik Laboratuvarı federal düzeyde finanse edilen AR-GE merkezleri için ayrılan 20 milyar dolarlık kaynağın % 55'ini almaktadır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 45).

Ulusal savunma için silahlı kuvvetler, uçak gövdesi, uydu, yarı iletkenler, bilgisayar, küresel konumlama sistemi, nükleer enerji ve İnternet gibi platform teknolojilerinin finansmanında ve tedarikinde oldukça işlevsel bir rol oynamaktadır. Hem ulusal savunma hem de ekonomik büyümeye yönelik teknoloji aynı inovasyon sisteminin parçalarını oluşturmaktadır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 46-47).

Küresel Rekabet Raporu 2015-2016'ya göre Amerika Birleşik Devletlerinin en güçlü yanı, olağanüstü inovasyon kapasitesi, oldukça geniş piyasa büyüklüğü ve özel sektörün kapsamlılığını mükemmel bir şekilde harmanlamasıdır. Ülkenin inovasyon kapasitesi, firmalar ve üniversiteler arasındaki güçlü işbirliği, insan kaynakları (bilim adamı ve mühendislerin ulaşılabilirliği ve şirket AR-GE harcamaları ile yönlendirilmektedir (Küresel Rekabet Raporu 2015-2016, 2015, s. 24).

Leydesdorff ve Wagner (2009)'e göre ABD hala bilimsel performans açısından bilim atıf endeksine göre en güçlü ülkedir. ABD yayınlarının % payındaki göreceli düşüş büyük ölçüde Çin'in ve diğer Asya ülkelerinden kaynaklanmaktadır. 2006 yılında, Çin, bu veritabanı içindeki yayın sayısı bakımından ikinci en büyük devlet haline gelmiştir. Bununla birlikte, ABD yüksek derecede alıntı yapılan makaleler ve atıf / yayın oranları açısından diğer ülkelerin hepsinden daha iyi performans göstermektedir.

Tablo 11'de Küresel İnovasyon Raporu 2016-2017'ye göre ABD'nin ayrıntılı olarak küresel rekabette bulunduğu konum gösterilmektedir. Tablo 11'den de görüldüğü üzere ABD küresel inovasyon endeksi sırasında 128 ülke arasında 4. konumda yer almaktadır. Genel olarak bakıldığında ABD'nin küresel inovasyon endeksinin alt göstergelerinde de üst sıralarda yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte, ABD, AR-GE'de 5. sırada, piyasa çeşitliliğinde 1. sırada, yerli piyasa büyüklüğünde 2. sırada, H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlarda 1. sırada, ulusal düzeyde yerli patent başvurularında 6. sırada ve üniversite-sanayi işbirliklerinde 3. sırada yer almaktadır.

Tablo 11

ABD için Anahtar Göstergeler

	Puan (0-100)	Sıra
Küresel İnovasyon Endeksi (128 ülke arasında)	61.4	4
Küresel İnovasyon Endeksi 2015 (141 ülke arasında)	60.1	5
	Puan (0-100)	Sıra
1.KURUMLAR	85.7	17
1.1. Politik Çevre	78.9	21
1.1.1. Politik İstikrar	78.3	38
1.1.2. Hükümetin Etkinliği	79.5	20
2. BEŞERİ SERMAYE& ARAŞTIRMA	57	14
2.1. Eğitim	54.9	39
2.1.1. Eğitime Yapılan Yatırım, % GSYH	5.2	43
2.1.2. Devlet Harcaması/ İlk ve Ortaokul, % GSYH	22.8	44
2.1.3. Öğrenim Süresi	16.5	20
2.1.4. PISA'ya göre Okuma, Matematik ve Bilim	492.1	25
2.2. Araştırma ve Geliştirme (AR&GE)	77.7	5
2.2.1. Araştırmacılar	4,018.6	21
2.2.2. Araştırma ve Geliştirmeye ayrılan toplam Harcama (% GSYH)	2.7	10
3. PİYASA ÇEŞİTLİLİĞİ	86.6	1
3.1. Yatırım	80	1
3.1.1. Yatırımcıyı korumadaki Kolaylıklar	64.7	34
3.1.2. Piyasa Liberalleşmesi, % GSYH	151.2	5
3.1.3. İşlem Gören Hisse senetlerinin toplam değeri, % GSYH	236.9	1
3.2. Ticaret & Rekabet	93.4	1
3.2.1. Uygulanan tarife oranı, %	1.5	42
3.2.2. Yerli piyasa büyüklüğü (bin SAGP USD)	17,348.1	2
4. İŞ ÇEŞİTLİLİĞİ	52.4	11
4.1. Bilgi çalışanları	63.8	10
4.1.1. Bilgi yoğun sektörlerde çalışanlar, %	38	26
4.2. İnovasyon Bağlantıları	45.1	19
4.2.1. Üniversite/Endüstri araştırma birliktelikleri	80.8	2
5. BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	56.5	4
5.1. Bilginin yaratılması	67	5
5.1.1. Ulusal düzeyde yerli patent başvuruları/(bin SAGP GSYH)	16.4	6
5.1.2. Bilimsel ve teknolojik yayınlar/(bin SAGP GSYH)	19.9	38
5.1.3. H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlar	1,648	1
5.2. Bilginin etkisi	55.6	5
5.2.1. İleri teknoloji ve orta ileri teknoloji çıktıları, %	43.3	15
5.3. Bilginin yayılımı	47	12
5.3.1. İleri teknoloji ihracatı, % toplam ticaret	6.8	26

Kaynak: Küresel İnovasyon Endeksi 2016, s. 297

http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf

5.2.5. Çin

ABD Ulusal Araştırma Konseyi tarafından hazırlanan rapora göre Çin, Mao Zedung'un kaotik yönetimi altında kötürüm hale getirilen bir bilimsel temel, yükseköğrenim sistemi ve sınai tabanla yaklaşık otuz yılın ardından 1970'lerin sonlarında küresel sisteme yeniden giriş yapmıştır. 1949 yılındaki zaferinin ardından Komünist Parti, Sovyetler Birliği tipi bir merkezi planlamayı hayata geçirmiştir. Devrimden önce 210 Batı tarzı üniversitesi ve 70 araştırma enstitüsü ile ön plana çıkan Çin inovasyon sistemi Sovyet ilkeleri doğrultusunda yeniden biçimlendirilmiştir. Çin Bilimler Akademisi temel araştırmanın kontrolünü ele almıştır. Uygulamalı araştırma merkezi, bakanlıklar ve yerel idareler tarafından kontrol edilen binlerce araştırma enstitüsünün sorumluluğunda kalmış, öte yandan devlet teşebbüsleri ürün geliştirmiştir. Üniversiteler insan kaynakları gelişimine odaklanmıştır. Her ne kadar Çin atom bombasının ve uyduların geliştirilmesi gibi bazı önemli başarılar kaydetse de araştırma ile endüstri arasındaki bağlantı oldukça zayıf kalmıştır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 211-212).

Çin'in mevcut inovasyon sistemi Deng Xiaoping tarafından 1978 yılında yapılan reformlarla başlamıştır. Üniversiteler tekrar sınav puanlarına göre öğrenci almaya başlamış ve Çin'deki binlerce bilim insanının ABD'de ve Avrupa'da çalışmasına izin verilmiştir. Deng, ayrıca büyük bir ekonomik güç olmak hedefiyle hazırlanan Parti stratejisindeki Dört Modernizasyondan biri olarak bilim ve teknolojiyi desteklemiştir. 1980'lerde hükümet, bilim ve teknolojiyi ilerletmeye ve doğrudan yabancı yatırıma kapıları açmaya dönük olarak bir dizi programı hayata geçirmiştir. Hükümet ayrıca politikaların uygulanma alanını büyük ölçüde merkezi bakanlıklardan yerel ve mahalli otoritelere kaydırmıştır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 212-213).

1980'lerde başlatılan ilk reform dalgası devlet tarafından işletilen araştırma enstitülerinin yeniden yapılandırılmasını ve finansmanlarının kademeli olarak kesilmesini içermiştir. 1990'larda başlatılan ikinci büyük reform dalgası ise Çin'in ulusal inovasyon sisteminin geliştirilmesine odaklanmıştır. Bu programla birlikte, üniversiteye kayıt yaptıranların sayısı artmış ve AR-GE programları güçlendirilmiştir. Yüzlerce üniversite kurulmuş ve yeniden yapılandırılmış, merkezi hükümet tarafından yönetilen üniversite sayısı 367'den 120'ye düşmüştür (Wessner ve Wolff, 2012, s. 214).

Çin'in teknolojik altyapı, bilimsel eğitim ve araştırma programları alanında yaptığı büyük ölçekli yatırımlar bir inovasyon ekonomisinin temelini oluşturan kilit

unsurlardır. Çin'in inovasyon sisteminde araştırma enstitülerinin büyük bir rol oynadıkları görülmektedir. Çin'in özel sektörüne teknolojiyi yayma işlevi üstlenen temel kanallar merkezi bakanlıklar, yerel idareler ve Çin Bilimler Akademisi tarafından kontrol edilen 4000 civarındaki araştırma enstitüleridir (Wessner ve Wolff, 2012, s. 222).

1980-2008 döneminde üniversite eğitimi almış yaşı 18-22 arasında Çinlilerin nüfus içindeki oranı % 2'den % 23'e yükselmiştir. Çin'deki doktoralı sayısı 1999 yılında 151.000'den 2008'de 267.000'e yükselmiştir (Wessner ve Wolff, 2012, s. 223).

Çinli üniversiteler aynı zamanda kamu ve özel sektör AR-GE faaliyetlerinde ve yeni işletmelerin yaratılmasında daha büyük roller üstlenmektedir. Çinli üniversitelere ayrılan araştırma fonları her yıl % 20 civarında arttırılmaktadır. Üniversiteler Ulusal Bilim Kurumunun araştırma programlarının % 80'inden ve ulusal yüksek teknoloji araştırma ve geliştirme programlarının % 40'ından sorumlu olmaktadır. Üniversiteler, Çin'in ulusal pilot laboratuvarlarının % 60'ına, ulusal ana laboratuvarlarının yaklaşık üçte ikisine ve 26 ulusal mühendislik laboratuvarına ev sahipliği yapmaktadır. Üniversiteler ayrıca 76 bilim parkı işletmektedir. Çin'deki icada dayalı patentlerin üçte birinden fazlası ile bilim ve mühendislik alanında yayımlanmış makalelerin % 60'ı üniversiteler tarafından üretilmektedir. Tsinghua University Bilim Parkı dünyanın en büyük üniversite bilim parkları arasında yer almaktadır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 223-224).

Çin istatistiklerine göre işletmeler, Çin'deki inovasyonun ana iticileri konumundadır. Büyük ve küçük işletmeler AR-GE yatırımlarının yaklaşık % 70'ini yapmaktadır. 2000'den 2009'a kadar işletmelerin AR-GE harcamaları yedi kat artarak 50 milyar ABD Dolarına, istihdam ettikleri AR-GE personeli sayısı ise üç kat artarak 1.5 milyona ulaşmıştır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 226).

Motohashi ve Yun (2007) sanayi ile bilim arasındaki bilim ve teknoloji faaliyetlerinin bağlantılarını istatistiksel olarak 22000 firmanın verilerini kullanarak inceledikleri çalışmada Çin inovasyon sisteminde 1996-2002 geçiş dönemi itibariyle, firmaların bilim ve teknolojiye dış kaynak kullanımı faaliyetleri önemli ölçüde arttığı saptanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, inovasyon reformunu piyasa eksenli temelde oluşturmanın gerekliliği ve hükümet tarafından desteklenen bilim ve teknoloji politikalarının daha fazla bilim ve teknoloji bağlantılarının oluşturulmasını sağladığı ileri sürülmüştür.

Yam, Guan, Pun ve Tang (2004) Çinli firmaların teknolojik inovasyon yeteneklerini inceledikleri çalışmada AR-GE ve kaynak dağılım yeteneklerinin en önemli iki teknolojik inovasyon yeteneği olduğunu bulmuşlardır. Güçlü bir AR-GE yeteneği, büyük ve orta ölçekli firmalarda inovasyon oranını ve ürün rekabet gücünü korurken, kaynak tahsis kabiliyeti de küçük firmalardaki satış büyümesini artırabilecektir. Buna göre Çinli firmalar kalkınmalarını sürdürebilmek için, inovasyon stratejilerini etkili bir şekilde planlamanın ve uygulamanın yanısıra inovasyon kapasitesilerini geliştirmek için teknoloji stratejisi, inovasyon ve AR-GE faaliyetlerinin uyumlaştırılması önem kazanmaktadır. Sun (2002)'ye göre Çin'in inovasyon sisteminin gelişiminde, yeniden yapılandırılmasında devlet önemli rol oynamıştır.

Sun ve Du (2010) Çin'deki teknolojik yeniliklerin kaynaklarını inceledikleri çalışmada kurum içi AR-GE'nin Çin'deki endüstriyel yenilik için en önemli kaynak haline geldiğini ortaya koymaktadır. Şirket içi teknolojik çabalar, inovasyonların geliştirilmesinde önemli role sahip iken yabancı ülkelerden veya yerli teknoloji piyasasından aktarılan teknolojiler Çin'in endüstriyel yeniliğinde önemli rol oynamamaktadır. Genel olarak, bu çalışma Çin'in endüstriyel yeniliğinde kurum içi AR-GE'nin kritik rolünü ortaya koyması bakımından önem taşımaktadır.

Tablo 12'de Küresel İnovasyon Raporu 2016-2017'ye göre Çin'in ayrıntılı olarak küresel rekabette bulunduğu konum gösterilmektedir. Tablo 12'den da görüldüğü üzere Çin küresel inovasyon endeksi sırasında 128 ülke arasında 25. konumda yer almaktadır. Bununla birlikte, Çin, PISA'ya göre okuma, matematik ve bilimde 1. sırada, yerli piyasa büyüklüğünde 1. sırada, ulusal düzeyde yerli patent başvurularında 1. sırada, ileri teknoloji ihracatında 1. sırada, eğitimde 1. sırada, AR-GE'de 15. sırada, ticarete uygulanan tarife oranı oranlarında 1. sırada, H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlarda 16. sırada, ve üniversite-sanayi işbirliklerinde 31. sırada yer almaktadır.

Tablo 12

Çin için Anahtar Göstergeler

	Puan (0-100)	Sıra
Küresel İnovasyon Endeksi (128 ülke arasında)	50.6	25
Küresel İnovasyon Endeksi 2015 (141 ülke arasında)	47.5	29
	Puan (0-100)	Sıra
1.KURUMLAR	55.2	79
1.1. Politik Çevre	49.9	66
1.1.1. Politik İstikrar	51.3	88
1.1.2. Hükümetin Etkinliği	48.5	49
2. BEŞERİ SERMAYE& ARAŞTIRMA	48.1	29
2.1. Eğitim	72.4	4
2.1.1. Eğitime Yapılan Yatırım, % GSYH	N/A	N/A
2.1.2. Devlet Harcaması/ İlk ve Ortaokul, % GSYH	N/A	N/A
2.1.3. Öğrenim Süresi	13.8	63
2.1.4. PISA'ya göre Okuma, Matematik ve Bilim	587.5	1
2.2. Araştırma ve Geliştirme (AR&GE)	57.7	18
2.2.1. Araştırmacılar	1,113,1	46
2.2.2. Araştırma ve Geliştirmeye ayrılan toplam	2	15
Harcama (% GSYH)		
3. PİYASA ÇEŞİTLİLİĞİ	56.6	21
3.1. Yatırım		29
3.1.1. Yatırımcıyı korumadaki Kolaylıklar		104
3.1.2. Piyasa Liberalleşmesi, % GSYH		30
3.1.3. İşlem Gören Hisse senetlerinin toplam değeri, % GSYH		1
3.2. Ticaret & Rekabet		3
3.2.1. Uygulanan tarife oranı, %		64
3.2.2. Yerli piyasa büyüklüğü (bin SAGP USD)		1
4. İŞ ÇEŞİTLİLİĞİ		7
4.1. Bilgi çalışanları		1
4.1.1. Bilgi yoğun sektörlerde çalışanlar, %	N/A	N/A
4.2. İnovasyon Bağlantıları		67
4.2.1. Üniversite/Endüstri araştırma birliktelikleri		31
5. BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	53.3	6
5.1. Bilginin yaratılması	64.9	7
5.1.1. Ulusal düzeyde yerli patent başvuruları/(bin SAGP GSYH)	44.3	1
5.1.2. Bilimsel ve teknolojik yayınlar/(bin SAGP GSYH)	13.9	50
5.1.3. H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlar	495	16
5.2. Bilginin etkisi	54.6	11
5.2.1. İleri teknoloji ve orta ileri teknoloji çıktıları, %	43.1	18
5.3. Bilginin yayılımı	40.4	25
5.3.1. İleri teknoloji ihracatı, % toplam ticaret	28	1

Kaynak: Küresel İnovasyon Endeksi 2016, s. 285

http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf

5.2.6. Hindistan

Ulusal Araştırma Konseyi (ABD) tarafından hazırlanan rapora göre Hindistan ekonomisinin iki yönü Hindistan'daki inovasyonun karşı karşıya olduğu güçlükleri tarif etmektedir. Bir yandan Hindistan bilgi teknolojisi ve iş süreçlerinde dış kaynak kullanımı hizmetleri alanlarında dünya lideri konumunda olmakla birlikte ve bu sektörler yılda 60 milyar ABD Doları ihracat yaratmakta ve 2.5 milyondan fazla insanı istihdam etmektedir. Diğer yandan ise, Hindistan'daki 1 milyar nüfusun üçte birinden fazlası yoksulluk sınırının altında yaşamaktadır, bu yoksulların dörtte üçü ise kırsal alanlarda ikamet etmektedir. Hindistan nüfusunun sadece % 16'sı lise mezunudur ve yetişkin nüfusun % 61'i okuryazar durumdadır, bu oran Çin'de % 97'dir (Wessner ve Wolff, 2012, s. 239-240).

Hindistan'daki özel sektör firmaları, bilgi teknolojisi devleri Infosys ve Tata Consulting Services, Piramal Life Sciences ve Ranbaxy gibi ilaç üreticileri, Tata Motors ve Mahindra & Mahindra gibi otomotiv üreticileri ve daha pek çok Hindistanlı şirket AR-GE'ye daha fazla kaynak ayırma, yurt içi piyasada inovatif mal ve hizmetler satma ve markalı ürünlerle küresel piyasaları giriş yapma gibi bir yol izlemektedirler. Bununla birlikte, Hindistan hükümetinin bilim ve teknoloji alanındaki önceliğini temel düzeyde ekonomik kalkınma oluşturmaktadır. Hindistan hükümeti inovasyonu, eşitsizliği gidermek ve milyonların ihtiyaçlarını karşılamak için kullanma olarak tanımlamaktadır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 240).

Hindistan GSYH'sinin yaklaşık % 1'ini bilim ve teknoloji yatırımında kullanmaktadır. Hükümet, ulusal AR-GE harcamalarının yaklaşık % 70'ini kontrol etmekte ve bu kaynakların büyük kısmı atom enerjisi, havacılık ve okyanus keşfi gibi ulusal güvenlikle alakalı alanlara aktarılmaktadır. Ülkenin girişim sermayesi az olmakla birlikte, üniversite çağına gelmiş Hindistanlıların sadece % 12'sinin yüksek öğrenim kurumlarına kayıtlı durumdadırlar (Wessner ve Wolff, 2012, s. 241).

Hindistan'ın yetiştirdiği doktoralı sayısı bilim alanında yıllık 6.000, mühendislik alanında ise 1.000'dir. Hindistan'daki 400 ulusal laboratuvar ve 400 ulusal AR-GE kurumu ile özel şirketler arasındaki işbirliği son derece zayıf durumdadır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 241).

Hindistan, AR-GE yatırımlarının GSYH içindeki payını 2020 yılına kadar % 2'ye çıkarmayı hedeflemektedir. Hükümetin bilim ve teknoloji stratejisi, "Teknoloji Vizyonu 2020" metninde tanımlandığı şekliyle, tarım, gıda işleme, sağlık, elektrik

enerjisi ve altyapı gibi sektörlere güçlü bir şekilde vurgu yapmaktadır. Beş Yıllık Plan çok sayıda yeni üniversitenin kurulmasını ve akademi dünyası, araştırma kurumları ve sanayi arasındaki işbirliğinin güçlendirilmesini öngörmektedir. Araştırma altyapısı bakımından, plan su ikmali, hıfzıssıhha, sağlık ve telefon hizmetleri gibi alanlarda 10 temel programın yanı sıra çeşitli teknoloji alanlarında küresel rekabet gücüne sahip bir ulusal “mükemmellik merkezleri” ağı kurulmasını öngörmektedir. Hindistan imalat sanayiinin modernize edilmesine yardımcı olmak perspektifiyle, 5.000 sanayi eğitim kuruluşunu niteliksel olarak sıçratmak üzere Ulusal Beceri Geliştirme Konseyi kurulmuştur (Wessner ve Wolff, 2012, s. 243).

Ülkenin elit bilim ve teknoloji okulları arasında 9 Hindistan Teknoloji Enstitüsü ve bilgi teknolojisi, tıp ve bilim alanlarında az sayıda güçlü kurum yer almaktadır. Hindistan’da ayrıca 10 adet birinci sınıf işletme lisans okulu bulunmaktadır. Hindistan’da bulunan 358 üniversite ve 20.000’den fazla yüksekokul Batı standartlarına göre devasa büyüklükte olmakla birlikte genel kalite zayıf bir özellik göstermektedir. Üniversiteler Hindistan’daki AR-GE faaliyetlerinin % 5’ini yapmakta ve özel sektörle oldukça sınırlı bir etkileşim göstermektedir (Wessner ve Wolff, 2012, s. 245).

Hindistan’ın üst düzey işletmeleri küresel inovasyon ağlarına oldukça başarılı bir şekilde entegre edilmiş durumdadır. Düşük maliyetli dış kaynaktan temin edilen yazılım ve çağrı merkezi hizmetleri sunan Tata Consulting Services, Infosys, Wipro ve Genpact gibi şirketler dünyanın en büyük sigorta şirketlerinden, bankalarına, havalimanlarından hukuk firmalarına kadar oldukça geniş yelpazede konumlanan müşterilerine hizmet vermekte ve hizmet verdiği kuruluşların verimliliğini artırarak maliyetlerini düşürmekte ve müşteri hizmetlerine değer katmaktadır (Wessner ve Wolff, 2012, s.249).

Hükümet özel sektör tarafından yürütülen araştırma ve geliştirme faaliyetlerine yönelik teşviklerini arttırmaktadır. Hükümet tarafından finanse edilen Yeni Binyıl Hindistan Teknoloji Liderliği İnisiyatifi tarım, biyoteknoloji, biyobilişim, ilaç, malzeme, bilgi teknolojisi ve enerji alanlarında geniş katılım ağına sahip 60 proje yürütmektedir. Bu inisiyatif bünyesinde 85’in üzerinde endüstri ortağı, 280 AR-GE programı ve 1.750 araştırmacı barındırmaktadır. Hindistan’ı küresel inovasyon sistemine bağlayan bir diğer itici gücü de çokuluslu şirketler tarafından Hindistan’da işletilen 300 AR-GE merkezi oluşturmaktadır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 251-252).

Nair, Guldiken, Fainshmidt ve Pezeshkan (2015) Hindistan’daki inovasyonları kapsam ve odak noktasına göre inceledikleri çalışmalarında, Hindistan’ın inovasyon

sistemleri ve süreçleri ile hem kurumsal hem de firma düzeyinde benzersiz anlayışlar geliştirdiğini ileri sürmektedirler. Buna göre, "tutumlu inovasyon" kavramı gibi Hindistan'a özgü inovasyon fenomenlerini belirlemeye başlamıştır. Başka yerlerde yapılan pek çok inovasyonun aksine, yoksulların ihtiyacına hizmet eden inovasyonlara daha fazla ilgi duyulmaktadır.

Crescenzi, Rodríguez-Pose ve Storper (2012) Çin ve Hindistan'daki inovasyon coğrafyasını analiz ettikleri çalışmada Çin'de, inovasyonun nüfus, endüstriyel uzmanlaşma ve altyapı donanımı ile bağlantılı olduğunu, Hindistan'da tersine inovasyonun, iyi yerel sosyo-ekonomik yapılara ve bilim ve teknolojiye yapılan yatırımlara bağlı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Tablo 13'te Küresel İnovasyon Raporu 2016-2017'ye göre Hindistan'ın ayrıntılı olarak küresel rekabette bulunduğu konum gösterilmektedir. Tablo 13'den de görüldüğü üzere Hindistan küresel inovasyon endeksi sırasında 128 ülke arasında 66. konumda yer almaktadır. Bununla birlikte, AR-GE'de 31. sırada, yerli piyasa büyüklüğünde 3. sırada, yatırımcıyı korumadaki kolaylıklarda 8. sırada, H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlarda 22. sırada, ileri teknoloji ihracatında 37. sırada, ve üniversite-sanayi işbirliklerinde 49. sırada yer almaktadır.

Tablo 13

Hindistan için Anahtar Göstergeler

	Puan (0-100)	Sıra
Küresel İnovasyon Endeksi (128 ülke arasında)	33.6	66
Küresel İnovasyon Endeksi 2015 (141 ülke arasında)	31.7	81
	Puan (0-100)	Sıra
1.KURUMLAR	50.7	96
1.1. Politik Çevre	36.2	98
1.1.1. Politik İstikrar	38.9	113
1.1.2. Hükümetin Etkinliği	33.4	82
2. BEŞERİ SERMAYE& ARAŞTIRMA	32.2	63
2.1. Eğitim	26	118
2.1.1. Eğitime Yapılan Yatırım, % GSYH	3.8	83
2.1.2. Devlet Harcaması/ İlk ve Ortaokul, % GSYH	15.2	83
2.1.3. Öğrenim Süresi	11.6	92
2.1.4. PISA'ya göre Okuma, Matematik ve Bilim	336	62
2.2. Araştırma ve Geliştirme (AR&GE)	36.4	31
2.2.1. Araştırmacılar	156.6	77
2.2.2. Araştırma ve Geliştirmeye ayrılan toplam Harcama (% GSYH)	0.8	40
3. PİYASA ÇEŞİTLİLİĞİ	50.3	33
3.1. Yatırım	46.6	30
3.1.1. Yatırımcıyı korumadaki Kolaylıklar	73.3	8
3.1.2. Piyasa Liberalleşmesi, % GSYH	76.1	21
3.1.3. İşlem Gören Hisse senetlerinin toplam değeri, % GSYH	35.7	21
3.2. Ticaret & Rekabet	74.9	20
3.2.1. Uygulanan tarife oranı, %	6.8	99
3.2.2. Yerli piyasa büyüklüğü (bin SAGP USD)	7,411.1	3
4. İŞ ÇEŞİTLİLİĞİ	32.2	57
4.1. Bilgi çalışanları	31.4	86
4.1.1. Bilgi yoğun sektörlerde çalışanlar, %	N/A	N/A
4.2. İnovasyon Bağlantıları	37	43
4.2.1. Üniversite/Endüstri araştırma birliktelikleri	47.8	49
5. BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	31	43
5.1. Bilginin yaratılması	14.4	57
5.1.1. Ulusal düzeyde yerli patent başvuruları/(bin SAGP GSYH)	1.6	54
5.1.2. Bilimsel ve teknolojik yayınlar/(bin SAGP GSYH)	7	77
5.1.3. H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlar	383	22
5.2. Bilginin etkisi	39.3	48
5.2.1. İleri teknoloji ve orta ileri teknoloji çıktıları, %	31.7	36
5.3. Bilginin yayılımı	39.2	26
5.3.1. İleri teknoloji ihracatı, % toplam ticaret	3.5	37

Kaynak: Küresel İnovasyon Endeksi 2016, s. 225

http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf

5.2.7. Japonya

Japon inovasyon sistemi farklı temeller üzerine şekillenmiştir. Bunlardan en önemlisini, sanayi firmalarındaki ulusal teknik bilgi stokunu inovasyona adapte etmek ve geliştirmek amacıyla savaş sonrası yoğun bir şekilde yabancı teknoloji ithali oluşturmuştur. 1951 ile 1984 yılları arasında Japon firmaları, yabancı teknoloji ithalatına ilişkin yaklaşık 42,000 sözleşme imzalamışlardır. ABD'nin tersine Japon sanayi AR-GE'si için yapılan harcamaların büyük çoğunluğu Japon firmalar tarafından finanse edilmekte iken Devlet, AR-GE konsorsiyumunu organize ederek koordinatörlük, üniversite eğitimi ve bazı endüstriyel araştırma için finansörlük ve askeri araştırma gelişimini sınırlandırarak liderlik görevlerini devam ettirmiştir. Savaş sonrası dönemde, Japon sanayisi en önemli sosyal inovasyon sistemi olan Kanban veya Tam Zamanında (Just-in-Time) sistemini uygulamaya koymuştur (Niosi vd., 1993, s. 215).

Japonya, kendi inovasyon sistemini ilerletmek için 90'ların ortasından itibaren çoğu Amerika Birleşik Devletlerinden esinlenerek hazırlanmış olan çeşitli adımlar atmıştır. Japonya, fikri mülkiyet haklarının korunması hususunu güçlendirmiş, bilim ve teknoloji politika kurumlarını revize etmiş, teknolojinin üniversiteler ve araştırma laboratuvarları tarafından ticarileştirilmesinin kolaylaştırılması için Bayh-Dole Kanunun Japonya versiyonunu yürürlüğe koymakla birlikte endüstriyel ve akademik bilim ortaklıklarını da desteklemiştir (Wessner ve Wolff, 2012, s. 311).

Japonya, AR-GE harcamasını teşvik etmek için önemli miktarda vergi indirimi sağlamaktadır. Bunun sonucu olarak, Japonya'nın araştırma-geliştirmeye harcadığı miktar 1994 yılında GSYH'nın % 2.77'i iken bu rakam 2008 yılında 3.8'e yükselmiştir. Japon şirketler söz konusu harcamanın dörtte üçünü yapmakta ve bu oran İktisadi Kalkınma ve İşbirliği Örgütünde yer alan ülkeler arasında en yüksek düzeye karşılık gelmektedir (Wessner ve Wolff, 2012, s. 312).

Japonya kendi ulusal inovasyon strateji koordinasyonunu da kuvvetlendirmiştir. 2001 yılında kurulan Bilim ve Teknoloji Politikaları Konseyi Başbakanlık Kabinesinin bir parçası haline gelmiştir. İnovasyona daha yüksek boyutlarda yoğunlaşmak, stratejik alanlarda gerçekleştirilen bilimsel araştırmalarda oldukça etkileyici bir artış sağlamıştır. 2001 itibarıyla, biyoteknoloji firmalarının sayısı birkaç düzineden 250'ye çıkmıştır (Wessner ve Wolff, 2012, s. 314).

Japon araştırma dünyasının en büyük öncelik verdiği diğer bir alan robotbilimdir. Japonya'nın bilim alanındaki en büyük yatırımlarından ikisi 1 milyar dolarlık dünyanın en büyük senkrotron radyasyon tesisi "Spring-8" ile 2003'te kullanıma açıldığında dünyanın en hızlı bilimsel bilgisayarı olarak adlandırılan 450 milyon Dolarlık "Yeryüzü Simülatörü" olmuştur (Wessner ve Wolff, 2012, s. 314).

Küresel Rekabet Raporu 2015-2016'ya göre Japonya, sahip olduğu olağanüstü altyapı ve ortalama yaşam süresi 80 yılın üzerinde olan dünyanın en sağlıklı işgücünden beslenmektedir. Ülke, özel sektördeki faaliyet alanlarının oldukça kapsamlı olması, eşsiz ürün ve üretim proseslerinin kullanılması, uluslararası dağıtımda yüksek düzeyde kontrolü elinde bulundurması ve dünyadaki en iyi yerel tedarikçilerden faydalanılması hususlarında özellikle çok daha karmaşık rekabet alanlarında çok iyi bir performans göstermektedir. Bunun yanında, yüksek kaliteli araştırma kuruluşları, AR-GE'ye ilişkin yüksek şirket harcamaları ve bunlara ek olarak bilim adamı ve mühendislerin her daim mevcut oluşu ülkenin toplam yüksek inovatif çevresine katkı sağlamaktadır (Küresel Rekabet Raporu 2015-2016, 2015, s. 24).

Motohashi (2005) Japonya'da üniversite ve sanayi işbirliği faaliyetlerinde yeni teknoloji tabanlı firmaların rolünü incelediği çalışmada bu küçük firmaların yeni teknoloji tabanlı firmalar vasıtasıyla büyük firmalara kıyasla daha yüksek verimlilik gösterdiklerini bulmuştur. Buna göre, yeni teknoloji tabanlı firmalar ivme kazanarak, Japonya'nın inovasyon sisteminin büyük şirketlerde yürütülen kurum içi AR-GE çalışmalarına bağımlılığını azaltmada önemli rol oynayabileceklerdir.

Tablo 14'de Küresel İnovasyon Raporu 2016-2017'ya göre Japonya'nın ayrıntılı olarak küresel rekabette bulunduğu konum gösterilmektedir. Tablo 14'den de görüldüğü üzere Japonya küresel inovasyon endeksi sırasında 128 ülke arasında 16. konumda yer almaktadır. Japonya'nın araştırma ve geliştirme harcamalarında 2. sırada yer aldığı görülmektedir. Bununla birlikte, PISA'ya göre okuma, matematik ve bilimde 5. sırada, yerli piyasa büyüklüğünde 4. sırada, ulusal düzeyde patent başvurularında 1. sırada, H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlarda 6. sırada, bilgi ve teknoloji sektöründe çalışanlar bakımından 57. sırada ve üniversite-sanayi işbirliklerinde 15. sırada yer almaktadır.

Tablo 14

Japonya için Anahtar Göstergeler

	Puan (0-100)	Sıra
Küresel İnovasyon Endeksi (128 ülke arasında)	54.5	16
Küresel İnovasyon Endeksi 2015 (141 ülke arasında)	54	19
	Puan (0-100)	Sıra
1.KURUMLAR	87.1	15
1.1. Politik Çevre	88.9	11
1.1.1. Politik İstikrar	88.2	18
1.1.2. Hükümetin Etkinliği	89.6	7
2. BEŞERİ SERMAYE& ARAŞTIRMA	57.5	13
2.1. Eğitim	53.4	44
2.1.1. Eğitime Yapılan Yatırım, % GSYH	3.8	84
2.1.2. Devlet Harcaması/ İlk ve Ortaokul, % GSYH	25.7	32
2.1.3. Öğrenim Süresi	15.3	38
2.1.4. PISA'ya göre Okuma, Matematik ve Bilim	540.4	5
2.2. Araştırma ve Geliştirme (AR&GE)	81.6	2
2.2.1. Araştırmacılar	5,386.2	9
2.2.2. Araştırma ve Geliştirmeye ayrılan toplam Harcama (% GSYH)	3.6	3
3. PİYASA ÇEŞİTLİLİĞİ	68.3	8
3.1. Yatırım	54.3	18
3.1.1. Yatırımcıyı korumadaki Kolaylıklar	63.3	35
3.1.2. Piyasa Liberalleşmesi, % GSYH	95.1	13
3.1.3. İşlem Gören Hisse senetlerinin toplam değeri, % GSYH	105.3	4
3.2. Ticaret & Rekabet	88.5	2
3.2.1. Uygulanan tarife oranı, %	1.2	39
3.2.2. Yerli piyasa büyüklüğü (bin SAGP USD)	4,767.2	4
4. İŞ ÇEŞİTLİLİĞİ	52.8	10
4.1. Bilgi çalışanları	63	13
4.1.1. Bilgi yoğun sektörlerde çalışanlar, %	24.4	57
4.2. İnovasyon Bağlantıları	46.7	13
4.2.1. Üniversite/Endüstri araştırma birliktelikleri	66.7	15
5. BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	46.9	13
5.1. Bilginin yaratılması	56.1	11
5.1.1. Ulusal düzeyde yerli patent başvuruları/(bin SAGP GSYH)	55.8	1
5.1.2. Bilimsel ve teknolojik yayınlar/(bin SAGP GSYH)	15	47
5.1.3. H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlar	745	6
5.2. Bilginin etkisi	34.8	72
5.2.1. İleri teknoloji ve orta ileri teknoloji çıktıları, %	51.8	8
5.3. Bilginin yayılımı	49.8	11
5.3.1. İleri teknoloji ihracatı, % toplam ticaret	11.6	18

Kaynak: Küresel İnovasyon Endeksi 2016, s. 232

http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf

5.2.8. Almanya

Freeman (1995) Almanya'nın dünyanın en iyi teknik öğretim ve eğitim sistemlerden birini geliştirmesinin köklü Prusya sisteminin yanı sıra, List ve benzer görüşteki iktisatçıların tavsiyeleri sayesinde olduğuna dikkat çekmiştir (Freeman, 1995, s.6).

Almanya, temel bilimsel araştırma için güçlü bir platformu hayata geçirmiş durumdadır. Bu platformda teorik ve uygulamalı bilim üniversitelerinden oluşan bir ağ ile Helmholtz Birliği, Leibniz Birliği ve Max Planck Enstitüsü gibi ulusal laboratuvarlar yer almaktadır. Max Planck Enstitüsü, çalışmalarını astronomi ve astrofizik, kompleks sistemler, genetik, sinirbilim, biyolojik bilimler, kimya, malzeme bilimi, bilgisayar bilimi, parçacık ve kuantum fiziği ve mikrobiyoloji gibi alanlarda yoğunlaştırmaktadır.

Fraunhofer Enstitüsü (Fraunhofer) Almanya'nın en popüler ve en önemli uygulamalı araştırma kuruluşlarından birini oluşturmaktadır. Bu kuruluşun amacı temel araştırmanın ve yeni doğan teknolojilerin filizlenebilir ticari ürünlere dönüştürülmesine yardımcı olmaktır. Almanya'da 67 enstitüsü ve 23.000 çalışanı bulunan Fraunhofer, ayrıca ABD'de kurulu bulunan yedi merkezi başta olmak üzere uluslararası düzeyde varlığını sürdürmektedir. Her enstitü mikroelektronik, malzeme ve bileşenler, üretim, yüzey teknolojisi ve fotonik, yaşam bilimleri, bilgi teknolojisi ve savunma gibi daha geniş çaplı endüstrilerin kapsamına giren ayrı bir uzmanlaşma alanında (örneğin, uygulamalı polimer araştırması, elektrikli nano-sistemler, vb.) çalışmaktadır. Fraunhofer, toplam olarak yıllık 6.000 ile 8.000 arasında proje üstlenmektedir; bu projeler arasında MP3 gibi meşhur buluşlar da yer almaktadır.

Almanya'nın federalist stratejisi, Yüksek Teknoloji Stratejisi 2020 (YTS) başlıklı ulusal inovasyon politikası ile başlamaktadır. YTS bilim ve sanayi arasındaki işbirliğini arttırmak için teşvikler sunmakta ve bu yolla temel ve uygulamalı araştırma için bir çerçeve sunmaktadır. Strateji kapsamında, imalat sanayiinin birden fazla dalında geniş bir uygulama alanına sahip çok yönlü teknolojilerle ilgili araştırmalar için 15 milyar avro hibe verilmekte ve eldeki finansman kamu, özel ve sivil kuruluşlarla işbirliğini gerektiren rekabetçi bir süreç dahilinde dağıtılmaktadır (Parilla, Trujillo ve Berube, 2015, s. 9-12).

Ticari işletmelere yakınlık derecesine göre sınıflandırılan üç tür transfer kuruluşu bulunmaktadır. Birincisi, endüstriye yakınlığıyla bilinen araçlardır. İkinci

transfer kanalı bağımsız teknoloji araçları tarafından sağlanmaktadır. Bu grupta transfer acenteleri ve bilgi merkezleri yer almaktadır. Transfer kurumlarının üçüncü türü, araştırma enstitüleri ve üniversitelerle yakın bir ilişki içindedir. Bu grupta üniversiteler ve transfer merkezleri ile üniversite dışı araştırma kuruluşları yer almaktadır. Test, kontrol ve standartlaştırma tesisleri bilginin araştırmacıdan kullanıcıya yayılmasında katkı sunmaktadır (Spielkamp ve Vopel, 1997, s. 9).

Alman eğitim ve öğretim sistemi, özellikle yeni teknolojiye tamamlayıcı nitelikteki üretici işgücünü hazırlamada ileri düzeydedir. Bu hazırlık, diğer ülkelerle kıyaslandığında eğitimin görece erken evrelerinde başlamaktadır. Alman öğrenciler erken yaşlardan itibaren izlenmekte, okul sistemi, ilkokul çocuklarının performansını yakından takip etmektedir. Öğrenciler ilkokulu bitirdiğinde (10-12 yaşlarında), ebeveynler, öğrenciler ve öğretmenler hep birlikte üç örgün ortaöğretim kurumundan – genel ortaokul (Hauptschule), Orta Derece Okul (Realschule) ve Üniversiteye Hazırlayan Lise (Gymnasium) - biri konusunda karar vermektedirler. Orta derece okulun tamamlanması ile birlikte gelecekteki işlerini doğrudan ilgilendirecek üç seçenek ortaya çıkmaktadır. Öğrencilerin % 45'i ikili sisteme (Dual Berufsausbildung), % 15'i tam zamanlı mesleki eğitime (Fachoberschulen and Berufsfachschulen) ve % 30'u daha sonra üniversiteye gitmek üzere Gymnasium'a devam etmektedirler. İş bulmak konusunda en yaygın kullanılan güzergah ikili sistemdir; bu sistem sayesinde öğrenciler ekonominin tüm boyutlarını kapsayan (2013 itibariyle) 349 meslekten birinde doğrudan alana özgü iş becerileri edinmektedirler. Alman eğitim-öğretim sistemi imalat sektöründe inovasyona özel olarak yardımcı olmaktadır. İlk olarak, sistem farklı endüstri kümelerinden genel becerileri imalat sanayii işçilerine tahsis etmekte ve temel bir dayanak sağlamaktadır, bu sayede insanlar oldukça özelleşmiş işbaşı becerilerini edinebilmektedir. İkinci olarak, mesleki profiller beşeri sermaye gelişimindeki en iyi uygulamaları dikkate almakta ve aktif öğrenme ve uyum yeteneğine büyük bir önem vermektedir. Bu yaklaşım çoğu zaman şirketler tarafından finanse edilen yaşam boyu öğrenmenin yanı sıra kariyer başlangıcı stajyerliğini özendirmekte ve bu şekilde teknik işçiler teknolojiler değiştikçe, değer zinciri boyunca üretim süreçlerini iyileştirebilmekte ve etkin bir şekilde inovasyonları hayata geçirebilmektedirler. Ve üçüncüsü, şirketler, sanayi odaları, araştırma kuruluşları ve devlet kurumları arasındaki güçlü işbirliği sayesinde, eğitim sistemi bir bütün olarak endüstriyel ve mesleki değişimlere hızlıca cevap verebilmektedir (Parilla vd., 2015, 15-17).

Küresel Rekabet Raporu 2015-2016'ya göre Almanya, özel sektördeki faaliyet alanlarının oldukça kapsamlı olması, uluslararası dağıtımda yüksek düzeyde kontrolü elinde bulundurması ve üretim süreçlerinde en gelişmiş teknolojilerin uygulanması konularında ön sıralarda bulunmaktadır. Ülkenin inovasyon sistemi AR-GE'ye ilişkin yüksek şirket harcamaları ve üniversiteler ile özel sektör arasındaki işbirliği ve güçlü bilimsel araştırma kuruluşları da dahil olmak üzere destekleyici bir araştırma çevresi ile karakterize olmaktadır. Söz konusu durum, yeni teknolojilere hızlı bir şekilde adapte olma ve bilişim ve iletişim teknolojilerinin başarılı bir şekilde kullanımı gibi özel sektör ihtiyaçlarını karşılayan görev başı eğitiminin kusursuz bir şekilde gerçekleştirilmesiyle sağlanmaktadır (Küresel Rekabet Raporu 2015-2016, 2015, s.24).

Tablo 15'de Küresel İnovasyon Raporu 2016-2017'ya göre Almanya'nın ayrıntılı olarak küresel rekabette bulunduğu konum gösterilmektedir. Tablo 15'den de görüldüğü üzere Almanya küresel inovasyon endeksi sırasında 128 ülke arasında 10. konumda yer almaktadır. Almanya, araştırma ve geliştirmeye ayrılan toplam harcamada 128 ülke arasında 9. sırada yer almaktadır. Bununla birlikte, ulusal düzeyde patent başvurularında 1. sırada, H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlarda 10. sırada, bilgi ve teknoloji sektöründe çalışanlar bakımından 3. sırada ve üniversite-sanayi işbirliklerinde 10. sırada yer almaktadır.

Tablo 15

Almanya için Anahtar Göstergeler

	Puan (0-100)	Sıra
Küresel İnovasyon Endeksi (128 ülke arasında)	57.9	10
Küresel İnovasyon Endeksi 2015 (141 ülke arasında)	57.1	12
	Puan (0-100)	Sıra
1.KURUMLAR	84.1	18
1.1. Politik Çevre	86.6	15
1.1.1. Politik İstikrar	86.1	24
1.1.2. Hükümetin Etkinliği	87.2	12
2. BEŞERİ SERMAYE& ARAŞTIRMA	58.9	10
2.1. Eğitim	56.9	35
2.1.1. Eğitime Yapılan Yatırım, % GSYH	4.9	52
2.1.2. Devlet Harcaması/ İlk ve Ortaokul, % GSYH	23.2	40
2.1.3. Öğrenim Süresi	17	16
2.1.4. PISA'ya göre Okuma, Matematik ve Bilim	515.1	13
2.2. Araştırma ve Geliştirme (AR&GE)	74	9
2.2.1. Araştırmacılar	4,459.5	16
2.2.2. Araştırma ve Geliştirmeye ayrılan toplam Harcama (% GSYH)	2.8	9
3. PİYASA ÇEŞİTLİLİĞİ	59.7	16
3.1. Yatırım	42.8	38
3.1.1. Yatırımcıyı korumadaki Kolaylıklar	60	47
3.1.2. Piyasa Liberalleşmesi, % GSYH	44.9	37
3.1.3. İşlem Gören Hisse senetlerinin toplam değeri, % GSYH	34.8	22
3.2. Ticaret & Rekabet	86	4
3.2.1. Uygulanan tarife oranı, %	1	9
3.2.2. Yerli piyasa büyüklüğü (bin SAGP USD)	3,748.1	5
4. İŞ ÇEŞİTLİLİĞİ	48.3	15
4.1. Bilgi çalışanları	63.2	11
4.1.1. Bilgi yoğun sektörlerde çalışanlar, %	43.5	17
4.2. İnovasyon Bağlantıları	44.8	20
4.2.1. Üniversite/Endüstri araştırma birliktelikleri	72.3	10
5. BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	51.6	8
5.1. Bilginin yaratılması	66.4	6
5.1.1. Ulusal düzeyde yerli patent başvuruları/(bin SAGP GSYH)	19.7	1
5.1.2. Bilimsel ve teknolojik yayınlar/(bin SAGP GSYH)	25.7	31
5.1.3. H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlar	887	3
5.2. Bilginin etkisi	45.7	26
5.2.1. İleri teknoloji ve orta ileri teknoloji çıktıları, %	54.7	7
5.3. Bilginin yayılımı	42.7	19
5.3.1. İleri teknoloji ihracatı, % toplam ticaret	13	15

Kaynak: Küresel İnovasyon Endeksi 2016, s. 216

http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf

5.3. Türkiye'nin İnovasyon Stratejileri ve Değerlendirmeler

Kepenek (2016), Türkiye'nin kuruluş yıllarından itibaren ilke olarak bilim esas alınmış, üretim yapısının dönüştürülmesinde eğitime önem verilmiş, devlet eliyle sanayileşme benimsenmiş ve üniversiteleri kurulmuş ve sanayileşme hamlelerinde etkin teknolojilerin seçilmesi amaçlanmıştır. 1960'lı yıllarda kalkınma planlarında ileri bilim ve teknoloji politikaları oluşturulmaya çalışılmıştır. TUBİTAK benzeri kuruluşların yokluğu, sanayileşme ile paralel olarak teknoloji politikalarının oluşturulmaması, teknoloji transferindeki zorluklar ve teknolojilerin benimsenmesindeki sınırlılıklar, işletme-üniversite kamu AR-GE kümeleri arasındaki ilişkilerinin güçlendirilmemesi ve ödenek azlığı nedeniyle oluşturulan bilim ve teknoloji hedeflerine ulaşamamıştır (Kepenek, 2016, s. 643). Aşağıdaki tabloda Türkiye, Çin, Rusya ve gelişmiş ülkelerin Gayri Safi Milli Hasıllarından AR-GE'ye ayırdıkları pay yıllar içinde gösterilmektedir.

Tablo 16

Seçilmiş Ülkelerin Gayri Safi Milli Hasıllarından AR-GE'ye ayırdıkları pay

	Çin	AB	Türkiye	ABD	Singapur	Rusya	Almanya
1996	0.57	1.70	0.45	2.44	1.32	0.97	2.14
1997	0.64	1.72	0.49	2.47	1.42	1.04	2.18
1998	0.65	1.69	0.37	2.50	1.74	0.95	2.21
1999	0.75	1.78	0.47	2.54	1.82	1.00	2.33
2000	0.90	1.74	0.48	2.62	1.82	1.05	2.39
2001	0.95	1.80	0.54	2.64	2.02	1.18	2.39
2002	1.06	1.77	0.53	2.55	2.07	1.25	2.42
2003	1.13	1.80	0.48	2.55	2.03	1.29	2.46
2004	1.22	1.76	0.52	2.49	2.10	1.15	2.42
2005	1.32	1.75	0.59	2.51	2.16	1.07	2.42
2006	1.38	1.77	0.58	2.55	2.13	1.07	2.46
2007	1.38	1.78	0.72	2.63	2.34	1.12	2.45
2008	1.46	1.85	0.73	2.77	2.62	1.04	2.60
2009	1.68	1.94	0.85	2.82	2.16	1.25	2.73
2010	1.73	1.93	0.84	2.74	2.01	1.13	2.71
2011	1.79	1.97	0.86	2.76	2.15	1.09	2.80
2012	1.93	2.01	0.92	2.70	2.00	1.13	2.87
2013	2.01	2.03	0.94	2.73	2.00	1.13	2.83
2014	2.05	2.04	1.01	2.72	2.19	1.19	2.87

Kaynak: Dünya Bankası

Tablo 16'den görüldüğü gibi, Türkiye'nin GSYH'den AR-GE'ye ayırdığı pay yıllar arasında çok az oranda artış göstermiştir. Küresel Rekabet Raporu 2015-2016'ya göre Türkiye GSYH'den AR-GE'ye ayırdığı pay ile 143 ülke arasında 86. Sırada bulunmaktadır.

Tablo 17

Seçilmiş Ülkelerin Patent Sayıları

Yıl	Çin	AB	Türkiye	ABD	Rusya	OECD	Hindistan	Brezilya
1992	10022	94136	189	92425	39494	547815	1248	2100
1993	12084	96917	169	99955	28503	558463	1209	2429
1994	11191	98556	151	107233	21250	561234	1588	2269
1995	10011	91924	170	123962	17551	617898	1545	2707
1996	11628	103554	189	106892	18014	626819	1661	2611
1997	12672	98874	203	119214	15106	644723	1926	2756
1998	13751	102479	207	134733	16454	656153	2247	2491
1999	15626	114412	276	149251	19900	689091	2206	2816
2000	25346	119259	277	164795	23377	752997	2206	3179
2001	30038	107808	337	177513	24777	753363	2379	3439
2002	39806	104566	414	184245	23712	742165	2693	3481
2003	56769	103560	489	188941	24969	753150	3425	3866
2004	65786	103752	682	189536	22985	780834	4014	4044
2005	93485	101595	928	207867	23644	813988	4721	4054
2006	122318	100995	1072	221784	27884	810571	5686	3956
2007	153060	111075	1810	241347	27505	830207	6296	4194
2008	194579	112210	2221	231588	27712	816233	6425	4280
2009	229096	110569	2555	224912	25598	773678	7262	4271
2010	293066	110555	3180	241977	28722	789661	8853	4228
2011	415829	109953	3885	247750	26495	799355	8841	4695
2012	535313	108823	4434	268782	28701	829816	9553	4798
2013	704936	108534	4392	287831	28765	845481	10669	4959
2014	801135	108450	4766	285096	24072	840154	12040	4659

Kaynak: Dünya Bankası

Türkiye'nin Stratejik Vizyonu 2023 yılına yönelik olarak ilk oluşturulan Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Uygulama Planı (BTP-UP) 2005-2010'nun sürdürülebilirliğini sağlamak üzere, bilim, teknoloji ve yenilik politikaları ile ilgili olarak Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (UBTYS) 2011-2016 oluşturulmuştur. UBTYS 2011-2016 Vizyonu ile "Ürettiği bilgi ve geliştirdiği teknolojileri, ülke ve insanlığın yararına yenilikçi ürün, süreç ve hizmetlere dönüştürebilen Türkiye" hedeflenmiştir. Bu çerçevede, dikey eksen de 3, yatay eksen de 6 stratejik amaç belirlenmiştir. Dikey eksenindeki stratejik amaçlar: AR-GE ve yenilik kapasitesinin güçlü olduğu alanlarda hedef odaklı yaklaşımlar; AR-GE ve yenilik kapasitesinin ivme kazanması gereken alanlarda ihtiyaç-odaklı yaklaşımlar; AR-GE ve yenilik kapasitesinin gelişmesinde tabandan yukarı yaklaşımlar şeklindedir. Yatay eksenindeki stratejik amaçlar şu şekilde sıralanmıştır: BTY insan kaynaklarının geliştirilmesi; araştırma sonuçlarının ticari ürün ve hizmete dönüşümünün teşviki; çok ortaklı ve çok disiplinli AR-GE işbirliği kültürünün yaygınlaştırılması; ulusal yenilik sistemi içerisindeki KOBİ'lerin rolünün güçlendirilmesi; araştırma altyapılarının

TARAL'ın bilgi üretme gücüne katkısının artırılması; Türkiye'nin çıkarları doğrultusunda uluslararası BTY işbirliklerinin etkinleştirilmesi olarak sayılabilir.

UBTYS 2011-2016 vizyonunun temel öğeleri olarak da, bilgi üreten bir Türkiye, teknoloji geliştiren bir Türkiye, yenilik yapan bir Türkiye olarak belirlenmiştir. TÜBİTAK öncülüğünde Uluslararası Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (2007-2010), Ulusal İnovasyon Girişimi (2008) ve Ulusal İnovasyon Stratejisi (2008-2010) oluşturulmuş, Ulusal Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Stratejisi (2011-2016) projesi de uygulanmaya devam etmektedir.

Uluslararası Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (2007-2010)'nun vizyonu Türkiye'nin bilim, teknoloji ve yenilik kapasitesinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Misyonu da Türkiye'nin BTY sistemi geliştirilerek, küresel ölçekte Türkiye'nin rekabet gücünü arttıracak stratejiler ve politikalar üretilmesi olarak belirlenmiştir. Mevcut amaçlar arasında Türkiye'nin uluslararası alanda ikili ve çok taraflı ilişkilerini geliştirmek; BTY yolu ile ülkeler ile siyasi, ekonomik ve ticari ilişkilerin geliştirilmesi bulunmaktadır. Bu kapsamda oluşturulan stratejiler arasında Türkiye'nin siyasi, ekonomik ve ticari ilişkiler kurduğu ülkeler ile BTY sistemi kurmak; yurtdışındaki yerli ve yabancı bilim insanlarının BTY sistemine katılımlarını teşvik etmek; BTY faaliyetlerinde bulunan uluslararası firmalar ile ortak çalışmalar yapılması yönünde kolaylaştırıcı düzenlemelerin gerçekleştirilmesi bulunmaktadır.

Türkiye'nin Stratejik Vizyonu 2023 raporunun hedeflerine ulaşabilmek için uygulanabilecek en önemli stratejileri bilim ve teknoloji oluşturmaktadır (s.29). Bu bağlamda Türkiye stratejik olarak oluşturulmuş teknolojik alanlara odaklanmalıdır. Odaklanma ile kastedilen, kamu kaynaklarından AR-GE giderleri için ayrılacak pay, öncelikle stratejik teknoloji faaliyetlerine ve bu faaliyetleri tetikleyecek bilimsel araştırma projelerine ayrılmalıdır. Bunun yanında, üniversite-sanayi ve araştırma kurumları arasında stratejik olarak belirlenen teknolojik alanlarda ortak çalışma yapmaları teşvik edilmelidir. Buna ek olarak, üniversitelerdeki araştırma ve öğretim programları bu teknolojik alanlar göz önünde bulundurularak düzenlenmelidir. Buna göre Türkiye'nin Ulusal Bilim ve Teknoloji Stratejisi'nin birincisini "odaklanma" oluşturmaktadır (s.29).

Stratejinin ikincisi, odaklanılan stratejik teknoloji alanlarında "işbirliği ağları"ndan meydana gelmelidir. İşbirliği ağları, araştırma faaliyetini yürütenler ile bu araştırmalar ile elde edilen sonuçları iktisadi ve toplumsal faydaya dönüştürebilecek kişi ve kurumları kapsamaktadır. Taraflar arasındaki ilişkinin sağlıklı bir şekilde

yürütülebilmesi kamunun yükümlülüğünde olmalıdır. Bu çerçevede işbirliği alanları üniversite, araştırma kuruluşları, sanayi kuruluşları ile bu alanlarla ilgili kamu kuruluşlarının da yer aldığı üçlü bir sarmal yapı da olmalıdır (s. 29-30).

Stratejinin üçüncüsü ise, odaklanma sürecinin “sistemik bir bütünlük içinde yönetilmesi”nden oluşmaktadır. Buna göre, bilim, teknoloji ve inovasyon politikaları ancak, eğitimden yatırım politikalarına, sanayiden vergi politikalarına kadar ülkenin tüm politikalarıyla bir bütünlük arzmelidir. Bu da ortaya konulan hedeflere ulaşabilmek için gerçekleştirilecek olan faaliyetlerin ortak bir model içerisinde yönetilmesini, taraflar arasındaki eşgüdümün sağlanmasını, ölçme ve değerlendirme ile faaliyetlerin değerlendirilmesini ve bu doğrultuda gerekli değişikliklerin zamanında yapılmasını gerektirmektedir (s. 30).

Türkiye’nin Stratejik Vizyonu 2023’e göre bilgiye dayalı ekonominin en önemli parçasını Ulusal Yenilik Sistemi oluşturacaktır. Ulusal Yenilik Sistemi ile Türkiye yeni bilgi ile bu bilginin temelini oluşturan bilim ve teknolojiyi üretebilecek, kalifiye iş gücüne sahip olabilecektir. Böylelikle, Türkiye küresel ölçekte rekabet gücünü arttırabilecek ve milli gelirini arttırabilecektir (s.31).

Türkiye’nin Stratejik Vizyonu 2023’e göre bilim, teknoloji ve inovasyonda ilerleyebilmek için izlenilmesi gereken yollardan birincisi, Türkiye için stratejik öneme haiz teknolojik alanlar ile bu teknolojileri destekleyecek bilimsel araştırma projelerine odaklanmadan oluşmaktadır. İkincisi, AR-GE giderlerine kaynak ayrılmalıdır. Üçüncüsü, gereken beşeri sermaye için kaynak belirlenmelidir. Dördüncüsü, siyasi olarak bu projeler sahiplenilmelidir. Beşincisi, Stratejik Vizyon 2023 ile elde edilen sonuçların ölçülmesi ve değerlendirilmesi ve belli aralıklarla yeniden gözden geçirilmesini sağlayacak bir sistem kurulmalıdır (s. 32).

Türkiye’nin Stratejik Vizyonu 2023 ile stratejik teknoloji alanları olarak, bilgi ve iletişim teknolojileri, biyoteknoloji ve gen teknolojileri, nano teknoloji, mekatronik, üretim süreç ve teknolojileri, malzeme teknolojileri, enerji ve çevre teknolojileri, tasarım teknolojileri belirlenmiştir (s. 33-34).

Küresel Rekabet Raporu 2015-2016’ya göre, Türkiye neredeyse rekabet ile alakalı tüm faktörlerde düşük bir performans göstermektedir. Kuruluşların değerlendirilmesi açısından da diğer ülkelere göre geri sıralamalarda bulunmaktadır. Yatırımlar ayrıca yüksek enflasyon oranı (% 8.9, politika hedeflerinin oldukça üzerinde) ile ilgili belirsizlik, verimlilikteki hafif azalma ve yerel finansal sektördeki güven kaybı nedeni ile azalmıştır. Transport altyapısını geliştirmek için yapılan yatırımlar ve mal

piyasası verimliliğindeki görece iyi performans, Türkiye'nin uzun vadedeki rekabet edebilme gücünün devamlılığının sağlanması için çok mühim olan yapısal reformlardaki başarısızlığı kısmen dengelemektedir (Küresel Rekabet Raporu 2015-2016, 2015, s. 30).

Ovalı (2014) Türkiye'nin rekabet gücünü, Dünya Ekonomik Forumu tarafından yayınlanan Küresel Rekabet Gücü Endeksi verilerinden yararlanılarak benzer gelişmişlik düzeyine sahip ülkelerle karşılaştırarak yapmış olduğu çalışmada Türkiye'nin özellikle piyasanın büyüklüğü, iş piyasasının gelişmişliği ve mal piyasasının etkinliği alanlarında avantajlı olduğunu; emek piyasasının etkinliği, makro-ekonomik istikrar, yüksek öğrenim ve mesleki eğitim ve teknolojik hazırlık alanlarında ise dezavantajlı konumda olduğunu göstermiştir.

Pamukçu ve Tandoğan (2015) Türkiye'de kamunun özel sektöre sağladıkları AR-GE ve inovasyon desteklerini 2008-2010 yıllarının esas alarak etki analizi çerçevesinde inceledikleri çalışmada, kamu desteklerinin girdi artışına neden olduğu, fakat çıktı artışına neden olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Uzun (2006) Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikasının geçirdiği evreleri 1983-2003 yılları arasında esas alarak yapmış olduğu çalışmada bu dönemde gerçekleşen AR-GE faaliyetleri, yayın çıktısı ve patent verileri incelenmiştir. Buna göre, Gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYH) yüzdesi olarak, toplam AR-GE harcamaları 1990'da% 0.32 iken 2002'de% 0.67'ye yükselmiş, teknolojik inovasyona ayrılan AR-GE payları 1995-1997 yılları arasında % 6.6'dan 1998-2000 yıllarında % 29.2'ye yükselmiş ve Bilimsel Atıf Endeksi'nde (SCI) bulunan dergilerdeki makale sayısı 1983'te 464'ten 26 kat artarak 2003'te 12160'a yükselmiştir.

Tablo 18'de Küresel İnovasyon Raporu 2016-2017'ya göre Türkiye'nin ayrıntılı olarak küresel rekabette bulunduğu konum gösterilmektedir. Tablo 18'den görüldüğü gibi Türkiye, 128 ülke arasında küresel inovasyon endeksi sıralamasında 42. sırada yer almaktadır. Türkiye GSYH içinde eğitime yapılan yatırımında 103. Sırada, PISA'ya göre okuma, matematik ve bilimde 40. sırada, GSYH içinde araştırma ve geliştirmeye yapılan harcamalarda 35. sırada, yatırımcıya uygulanan kolaylıklarda 1. sırada, ticarete uygulanan tarife oranı oranlarında 58. sırada, H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlarda 36. sırada, ulusal düzeyde yerli patent başvurularında 33. sırada, bilgi ve teknoloji sektöründe çalışanlar bakımından 71. sırada ve üniversite-sanayi işbirliklerinde 59. sırada yer almaktadır.

Tablo 18

Türkiye için Anahtar Göstergeler

	Puan (0-100)	Sıra
Küresel İnovasyon Endeksi (128 ülke arasında)	39	42
Küresel İnovasyon Endeksi 2015 (141 ülke arasında)	37.8	58
	Puan (0-100)	Sıra
1.KURUMLAR	54.6	82
1.1. Politik Çevre	43.1	88
1.1.1. Politik İstikrar	36.5	47
1.1.2. Hükümetin Etkinliği	49.6	47
2. BEŞERİ SERMAYE& ARAŞTIRMA	39.2	43
2.1. Eğitim	50	57
2.1.1. Eğitime Yapılan Yatırım, % GSYH	2.9	103
2.1.2. Devlet Harcaması/ İlk ve Ortaokul, % GSYH	N/A	N/A
2.1.3. Öğrenim Süresi	16.4	24
2.1.4. PISA'ya göre Okuma, Matematik ve Bilim	462.3	40
2.2. Araştırma ve Geliştirme (AR&GE)	28.6	38
2.2.1. Araştırmacılar	1156.5	45
2.2.2. Araştırma ve Geliştirmeye ayrılan toplam Harcama (% GSYH)	1	35
3. PİYASA ÇEŞİTLİLİĞİ	47.7	46
3.1. Yatırım	38.6	56
3.1.1.Yatırımcıyı korumadaki Kolaylıklar	68.3	20
3.1.2. Piyasa Liberalleşmesi, % GSYH	27.5	53
3.1.3. İşlem Gören Hisse senetlerinin toplam değeri, % GSYH	46.3	16
3.2. Ticaret & Rekabet	78.3	12
3.2.1.Uygulanan tarife oranı, %	2.8	58
3.2.2.Yerli piyasa büyüklüğü (bin SAGP USD)	1,514.9	17
4. İŞ ÇEŞİTLİLİĞİ	27.6	86
4.1. Bilgi çalışanları	32.8	83
4.1.1.Bilgi yoğun sektörlerde çalışanlar, %	19.7	71
4.2. İnovasyon Bağlantıları	22.9	93
4.2.1.Üniversite/Endüstri araştırma birliktelikleri	44.8	59
5. BİLGİ VE TEKNOLOJİ ÇIKTILARI	29.1	45
5.1. Bilginin yaratılması	27	35
5.1.1. Ulusal düzeyde yerli patent başvuruları/(bin SAGP GSYH)	3.4	33
5.1.2.Bilimsel ve teknolojik yayınlar/(bin SAGP GSYH)	16.8	44
5.1.3. H endeksine göre atıf yapılabilen yayınlar	266	36
5.2. Bilginin etkisi	38.6	53
5.2.1.İleri teknoloji ve orta ileri teknoloji çıktıları, %	28.2	43
5.3. Bilginin yayılımı	21.7	81
5.3.1. İleri teknoloji ihracatı, % toplam ticaret	1.2	62

Kaynak: Küresel İnovasyon Endeksi 2016, s. 292

http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf

BÖLÜM VI

İNOVASYON VE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİNİN KANTİTATİF BİR ANALİZİ

6.1. Metodoloji

Çalışmada Panel Tam Modifiye Edilmiş (Fully Modified Least Squares) yöntemi ile Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi uygulanmaktadır. Bu nedenle öncelikle bu bölümde çalışmada kullanılacak ekonometrik yöntemlerden, panel veri analizi ve Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik testinden bahsedilecektir.

6.2. Panel Veri Analizi

Panel veri kullanmanın birçok avantajı bulunmasının yanı sıra, kısıtlılıkları da bulunmaktadır. Panel verinin avantajlarına bakıldığında panel veri öncelikle bireysel heterojenlik kontrolü sağlamaktadır. Panel verileri, bireylerin, firmaların, devletler veya ülkelerin heterojen olduğunu kabul etmektedir. Zaman serisi ve kesit çalışmaları bu heterojenliği kontrol edemediklerinden yanı sıra sonuçlara ulaşımaya riski taşımaktadır. Panel analizlerinde daha bilgilendirici veriler, daha fazla değişkenlik, değişkenler arasında daha az çoklu doğrusallık, daha fazla verimli bilgiler elde edilebilirken, zaman serisi çalışmalarında çoklu doğrusallık sorunları bulunabilmektedir. Panel verileri ile uyum dinamikleri üzerinde daha iyi çalışabilmektedir. Kesitsel dağılımlar nispeten dengeli görünen çok sayıda değişikliği gizlemektedir. İşsizlik, iş büyüklükleri, ciro, konut ve gelir hareketliliği panellerle daha iyi incelenmiştir. Paneller yeterince uzun ise ekonomi politika değişikliklerinin uyum hızına da ışık tutabilirler. Panel verileri, saf kesit veya saf zaman serisi verilerinde saptanamayan efektleri daha iyi tanımlayabilir ve ölçebilirler. Panel veri modelleri, kesit veya zaman serisi verilerine göre daha karmaşık davranış modelleri oluşturulmasına ve test edilmesine izin vermektedir. Bireyler, şirketler ve hane halkları hakkında toplanan mikro panel verileri makro düzeyde ölçülen benzer değişkenlerden daha doğru ölçülebilmektedir. Birleştirmeden kaynaklanan yanlışlıklar firmalar veya kişiler üzerinde azaltılabilir veya ortadan kaldırılabilir. Öte yandan zaman serileri analizinde birim kök testlerine özgü standart dışı dağılımlardan farklı olarak makro panel verileri daha uzun bir zaman serisine sahiptir (Baltagi, 2005, s. 4-7).

Diğer taraftan panel veri kullanmanın getirdiği kısıtlılıklar da mevcuttur. Panel verinin tasarım ve veri toplama sorunları bulunmaktadır. Bunlar kapsama sorunları (katılımcının işbirliği eksikliği veya görüşmeci yüzünden yapılan hatalar), hatırlama (cevaplayanın doğru hatırlamaması), görüşme sıklığı, mülakat aralığı, referans periyodu, sınırlama ve örnek-önerme yanlılığı kullanımı gibi problemleri içermektedir. Ölçüm hatalarının bozulması ile karşılaşılabilir. Belirsiz sorular, yanıtların kasıtlı olarak yanlış olarak verilmesi nedeniyle verilen yanıtlar, uygunsuz bilgilendiriciler, yanıtların yanlış yazılması ve mülakat yapan kişinin etkileri nedeniyle ölçüm hataları ortaya çıkabilmektedir. Seçicilik problemleri oluşabilmektedir. Bunlar arasında, kendiliğinden seçicilik, yanıt vermeme, yıpranma, kısa zaman serisi boyutu, kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Kısa zaman seri boyutunda, tipik mikro paneller, her birey için kısa bir süreyi kapsayan yıllık verileri içermektedir ve asimptotik argümanlar sonsuz eğiliminde sayısı olan bireylerin bağlı olmaktadır. Panelin zaman aralığını arttırmak maliyet yaratacağından bu durum sınırlı bağımlı değişken panel veri modelleri için yıpranma ve hesaplamayı zorluğunu artırmaktadır. Kesit bağımlılığı durumunda ise uzun zaman serileri bulunan ülkeler veya bölgelerdeki makro panellerde ülke çapında bağımlılık hesaba katılmadığında, yanıltıcı çıkarımlara neden olabilir. Literatürde önerilen birkaç panel birimi kök testi, kesitteki bağımsızlığı kabul etmiştir. Alternatif panel birimi kök testleri, bu bağımlılığın hesaba katılmasını önermektedir (Baltagi, 2005, s. 7-8).

6.2.1. Panel Birim Kök Testleri

Çalışmada panel birim kök testlerinden LLC (Levin-Lin-Chu) ve IPS (Im-Pesaran-Shin) birim kök testleri kullanılmıştır.

6.2.1.1. Levin, Lin, Chu (LLC) Birim Kök Testi

Levin, Lin ve Chu (2002), bireysel birim kök testlerinin alternatif hipotezlere karşı sınırlı güce sahip olduğunu ve dengeden son derece kalıcı sapmalar meydana geleceğini ileri sürmüşlerdir. Bu küçük örneklerde özellikle görülmektedir. LLC, bireysel birim kök testleri yerine her kesit için daha güçlü bir panel birimi kök testi önermişlerdir. LLC birim kök testinde boş hipotez, her bireysel zaman serisinin bir birim kök içerdiği, alternatif hipotez ise her zaman serisinin durağan olduğu şeklinde kurulmuştur (Baltagi, 2005, s. 240). LLC testinin kısıtlılıkları bulunmaktadır. Test

çoğunlukla kesitler arasında bağımsızlık bulunduğu varsayımına dayanmaktadır. Eğer kesitler arasında korelasyon varsa bu durumda LLC testi uygulanamamaktadır. Tüm kesitlerin birim köke sahip olduğu ya da sahip olmadığı varsayımı ikinci kısıtlayıcı varsayımı oluşturmaktadır (Baltagi, 2005, s.241).

Testin temel hipotezi eşitlik (6.1)'de gösterilmiştir;

$$Dy_{it} = r y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \alpha_{iL} Dy_{it-L} + a_{mi} d_{mt} + e_{it} \quad m=1,2,3 \quad (6.1)$$

d_{mt} deterministik değişkeni, mi $m=1,2,3$ teki corresponding vektörü göstermektedir. (p_i) gecikme sayısı bilinmediği için, LLC üç adımlı test prosedürü önermiştir. Birinci adımda her bir yatay kesit için temel hipotez uygulanmaktadır.

$$Dy_{it} = r y_{i,t-1} + \sum_{L=1}^{p_i} \alpha_{iL} Dy_{it-L} + a_{mi} d_{mt} + e_{it} \quad m=1,2,3 \quad (6.2)$$

T dönemi için maksimum gecikme uzunluğu (p_{max}) seçilmektedir. Eğer gecikme uzunluğu daha küçük olan tercih edilirse seçilirse θ_{iL} 'nin t_i istatistiği kullanılır. Bu t_i istatistikleri boş hipoteze dayalı olarak standart normal dağılıma ($N(0,1)$) sahiptir. P_i belirlenmesi ile birlikte Δy_{it-L} ve d_{mt} uygun deterministik değişken üzerine Δy_{it} ve y_{it-1} regresyonları uygulanarak e_{it} ve v_{it-1} kalıntıları elde edilmektedir. Bu kalıntılar,

$$e_{it} = \frac{e_{it}}{\sigma_{ei}} \quad , \quad v_{it-1} = \frac{v_{it-1}}{\sigma_{ei}}$$

hesaplamalarıyla normalize edilmektedir. İkinci adımda uzun dönemli ve kısa dönemli standart sapmaların oranını hesaplanmaktadır. Boş hipotez altında yukarıdaki hipotezin varyansı eşitlik (6.3)'teki gibi hesaplanmaktadır.

$$\hat{S}_{yi}^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=2}^T \hat{\alpha} Dy_{it}^2 + 2 \sum_{L=1}^{\bar{K}} \hat{\alpha} w_{KL} \frac{1}{\hat{\sigma}_{\bar{K}} T-1} \sum_{t=2+L}^T \hat{\alpha} Dy_{it} Dy_{i,t-L} \quad (6.3)$$

Burada $\bar{K}$ verilere bağımlı olabilen bir kesme gecikmesini göstermektedir. $\hat{S}_{y_i}^2$ 'nin tutarlılığını sağlamak $\bar{K}$ sonucu elde edilmelidir. Ortalama standart hatayı hesaplamak için de $\hat{S}_N = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \hat{s}_i$ formülü kullanılmaktadır. $w_{KL} = 1 - (\frac{L}{K+1})$ formülü ile Barlett çekirdeği hesaplanmaktadır. Üçüncü adımda panel test istatistikleri $e_{it} = \rho v_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$ regresyonu ile hesaplanmaktadır. t_i her yatay kesit için ortalama gözlem sayısını ve ρ , bireysel Augmented Dickey Fuller (ADF) ortalama gecikme uzunluklarını göstermektedir.

$$\hat{r} = \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T v_{i,t-1} v_{it}}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T v_{i,t-1}^2} \quad (6.4)$$

$$\hat{s}(\hat{r}) = \hat{s} / \left(\frac{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T v_{i,t-1}^2}{\sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T v_{i,t-1}^2} \right)^{1/2} \text{ ve } \hat{s}^2 = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=2+p_i}^T (v_{it} - \hat{r} v_{i,t-1})^2 \quad (6.5)$$

e_{it} 'yi hesaplamaktadır. t istatistikleri de $t_r^* = \frac{t_r - NT \hat{S}_N \hat{S}^{-2} \hat{s}(\hat{r}) m_{m\hat{t}}^*}{S_{m\hat{t}}^*}$ ile hesaplanmaktadır (Baltagi, 2005, s. 240-241).

6.2.1.2. Im, Pesaran, Shin (IPS) Birim Kök Testi

LLC testi i boyunca ρ 'nın homojen olmasını gerektirdiği için kısıtlayıcı bir test özelliği göstermektedir. IPS (2003) testi bireysel birim kök test istatistiklerinin ortalaması alınarak hesaplanmakta ve yatay kesitlerin heterojenliğine izin veren, bireysel birim kök testi istatistiklerinin ortalamasıyla hesaplanan alternatif bir birim kök testidir (Baltagi, 2005, s. 242). Sıfır hipotezi paneldeki her serinin birim kök içerdiği, alternatif hipotez ise bazı serilerin birim kök içerdiği şeklinde kurulmuştur. Buna göre:

$$H_1 : \begin{cases} r_i < 0 & i = 1, 2, \dots, N_1 \\ r_i = 0 & i = N_1 + 1, \dots, N \end{cases}$$

şeklinde gösterilmektedir. IPS t istatistiği her ADF testinin ortalaması olarak hesaplanmaktadır.

$$\bar{t} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{r_i} \quad (6.6)$$

$$t_{r_i} \stackrel{D}{=} \frac{\int_0^1 W_{iT} dW_{iT}}{\int_0^1 W_{iT}^2 dt} = t_{iT} \quad (6.7)$$

$T \in \mathbb{R}$ olduğundan $\int_0^1 W(r) d_r$ Weiner integralini göstermektedir. IPS'ye göre t_{iT} 'nin sonsuz ortalaması ve varyansı bulunmaktadır.

$$\frac{\sqrt{N} \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{iT} - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E[t_{iT} | r_i = 0] \right)}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \text{var}[t_{iT} | r_i = 0]}} \stackrel{D}{\rightarrow} N(0,1) \quad (6.8)$$

$N \in \mathbb{R}$ 'ken Lindeberg-Levy limit teorimi kullanılmaktadır.

$$t_{IPS} = \frac{\sqrt{N} \left(\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{iT} - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N E[t_{iT} | r_i = 0] \right)}{\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \text{var}[t_{iT} | r_i = 0]}} \stackrel{D}{\rightarrow} N(0,1) \quad (6.9)$$

$T \in \mathbb{R}$ 'ken $N \in \mathbb{R}$ de onu izlemektedir. $E[t_{iT} | r_i = 0]$ ve $\text{var}[t_{iT} | r_i = 0]$ değerleri IPS 'de farklı T ve p_i değerleri ile simülasyon yapılarak elde edilmektedir (Baltagi, 2005, s.242-243)

6.2.3. Panel Eşbütünleşme Testleri

Literatürde en sık kullanılan panel eşbütünleşme testleri Kao (1999) ve Pedroni (1999) testleridir.

6.2.3. 1. Pedroni Eşbütünleşme Testleri

Literatürde en sık kullanılan panel eşbütünleşme testlerinden biri Pedroni (1999) tarafından geliştirilmiştir.

Pedroni (1999), yedi adet test istatistiği hesaplarken öncelikle;

$$y_{i,t} = a_i + d_i t + b_{1i} x_{1i,t} + b_{2i} x_{2i,t} + \dots + b_{Mi} x_{Mi,t} + e_{i,t} \quad (6.10)$$

$$t = 1, \dots, T; \quad i = 1, \dots, N; \quad m = 1, \dots, M$$

şeklindeki panel eşbütünleşmenin genel regresyon kalıbını çalıştırmıştır. Regresyonda bulunan t , paneldeki zaman boyutunu; i , yatay kesit boyutunu ve M ise regresyondaki değişken sayısını ifade etmektedir (Pedroni, 1999, s. 656).

Pedroni, yedi eşbütünleşme istatistiğini hesaplamak için dört adım izlemiştir. Birinci adımda, panel eşbütünleşmenin genel regresyon tahminini yapmış, regresyona dahil edilmesi gereken sabitin, zaman trendinin ve ortak kukla değişkenlerin regresyona dahil edildiğinden emin olduktan sonra kalıntıları daha sonra kullanmak için hesaplamıştır.

İkinci adımda, orijinal serilerin her kesit için farkları alınmış ve $Dy_{i,t} = b_{1i} Dx_{1i,t} + b_{2i} Dx_{2i,t} + \dots + b_{Mi} Dx_{Mi,t} + h_{i,t}$ şeklinde farklılaşmış her regresyon için kalıntıları hesaplamıştır.

Üçüncü adımda ise Newey-West (1987) tahmincisi gibi herhangi bir kernel tahmincisini kullanarak bir önceki adımdaki $h_{i,t}$ 'nin uzun dönem varyansı olan L_{11}^2 'yi hesaplamıştır. Dördüncü adımda ise ilk adımda elde edilmiş olan orijinal regresyonun kalıntılarını parametrik ve parametrik olmayan istatistikler için iki farklı şekilde kullanmıştır.

Parametrik olmayan istatistikler için $e_{i,t} = g_i e_{i,t-1} + u_{i,t}$ tahmin edilmiş ve elde edilen kalıntıları kullanılarak $u_{i,t}$ 'nin uzun dönem varyansı hesaplanmıştır. Elde edilen

varyansı s_i^2 ile simgeleyerek $I_i = \frac{1}{2}(s_i^2 - s_i^2)$ formülünü hesaplamıştır. Burada s_i^2

ifadesi $u_{i,t}$ 'nin basit varyansını ifade etmektedir. Parametrik istatistikler için ise

$e_{i,t} = g_i e_{i,t-1} + \sum_{k=1}^{K_i} g_{i,k} De_{i,t-k} + u_{i,t}$ formülü uygulanarak ve kalıntılar kullanılarak

$u_{i,t}$ 'nin basit varyansı hesaplanır. Yedi farklı istatistik ise hesaplanışları ile birlikte

eşitlik (6.11), (6.12), (6.13), (6.14), (6.15), (6.16) ve (6.17)'de gösterilmiştir (Pedroni, 1999, s.659-660)

1. Panel v-istatistiği

$$T^2 N^{3/2} Z_{v_{N,T}} = T^2 N^{3/2} (\hat{\alpha}_{i=1}^N \hat{\alpha}_{t=1}^T L_{11i}^{-2} e_{i,t-1}^2)^{-1} \quad (6.11)$$

2. Panel rho-istatistiği

$$T \sqrt{N} Z_{r_{N,T-1}} = T \sqrt{N} (\hat{\alpha}_{i=1}^N \hat{\alpha}_{t=1}^T L_{11i}^{-2} e_{i,t-1}^2)^{-1} \hat{\alpha}_{i=1}^N \hat{\alpha}_{t=1}^T L_{11i}^{-2} (e_{i,t-1} De_{i,t} - I_i) \quad (6.12)$$

3. Panel t-istatistiği (parametrik olmayan)

$$Z_{t_{N,T}} = (s_{N,T}^2 \hat{\alpha}_{i=1}^N \hat{\alpha}_{t=1}^T L_{11i}^{-2} e_{i,t-1}^2)^{-1/2} \hat{\alpha}_{i=1}^N \hat{\alpha}_{t=1}^T L_{11i}^{-2} (e_{i,t-1} De_{i,t} - I_i) \quad (6.13)$$

4. Panel t-istatistiği (parametrik)

$$Z_{t_{N,T}}^* = (s_{N,T}^{*2} \hat{\alpha}_{i=1}^N \hat{\alpha}_{t=1}^T L_{11i}^{-2} e_{i,t-1}^{*2})^{-1/2} \hat{\alpha}_{i=1}^N \hat{\alpha}_{t=1}^T L_{11i}^{-2} (e_{i,t-1}^* De_{i,t}^*) \quad (6.14)$$

5. Grup rho-istatistiği

$$TN^{-1/2} Z_{r_{N,T-1}} = TN^{-1/2} \hat{\alpha}_{i=1}^N (\hat{\alpha}_{t=1}^T e_{i,t-1}^2)^{-1} \hat{\alpha}_{t=1}^T (e_{i,t-1} De_{i,t} - I_i) \quad (6.15)$$

6. Grup t-istatistiği (parametrik olmayan)

$$N^{-1/2} Z_{t_{N,T}} = N^{-1/2} \hat{\alpha}_{i=1}^N (s_i^2 \hat{\alpha}_{t=1}^T e_{i,t-1}^2)^{-1/2} \hat{\alpha}_{t=1}^T (e_{i,t-1} De_{i,t} - I_i) \quad (6.16)$$

7. Grup t-istatistiği (parametrik)

$$N^{-1/2} Z_{t_{N,T}}^* = N^{-1/2} \hat{\alpha}_{i=1}^N (\hat{\alpha}_{t=1}^T s_i^{*2} e_{i,t-1}^{*2})^{-1/2} \hat{\alpha}_{t=1}^T (e_{i,t-1}^* De_{i,t}^*) \quad (6.17)$$

Pedroni testinde tahmin edilen regresyon, özet olarak eşitlik (6.18) şeklindedir;

$$e_{i,t} = g_i e_{i,t-1} + \hat{\alpha}_{k=1}^K g_{i,k} De_{i,t-k} + u_{i,t}^* \quad (6.18)$$

6.2.3.2. Kao Eşbütünleşme Testi

Panel regresyon modelinde,

$$y_{it} = \alpha + \beta x_{it} + \gamma z_{it} + e_{it} \quad (6.19)$$

y_{it} ve x_{it} ve $I(1)$ ve eşbütünleşme ilişkisi bulunmadığı varsayımı altında $z_{it} = \{\eta\}$ için, Kao (1999) DF ve ADF tipi birim kök testi e_{it} için önermiştir. DF tipi testlerde kalıntılar Eşitlik (6.20)'deki gibi sabit etkilerle hesaplanmaktadır.

$$\hat{e}_{it} = r \hat{e}_{it-1} + v_{it} \quad (6.20)$$

Burada $\hat{e}_{it} = \tilde{y}_{it} - \tilde{x}_{it}\hat{\beta}$ ve $\tilde{y}_{it} = y_{it} - \bar{y}_i$ yi göstermektedir. Sıfır hipotezi $H_0 : r = 1$ şeklinde yazılabilir. OLS eşitlik (6.21) ve (6.22)'de gösterilen şekilde p ve t istatistikleri tahmin etmektedir.

$$\hat{r} = \frac{\hat{\alpha}^N \hat{\alpha}^T \hat{e}_{it} \hat{e}_{it-1}}{\hat{\alpha}^N \hat{\alpha}^T \hat{e}_{it}^2} \quad (6.21)$$

ve

$$t_r = \frac{(\hat{r} - 1) \sqrt{\hat{\alpha}^N \hat{\alpha}^T \hat{e}_{it-1}^2}}{S_e} \quad (6.22)$$

$S_e^2 = \frac{1}{NT} \hat{\alpha}^N \hat{\alpha}^T (\hat{e}_{it} - \hat{r} \hat{e}_{it-1})^2$ göstermektedir. Kao eşitlik (6.23), (6.24), (6.25) ve (6.26)'da gösterilen dört tane DF tipi test önermiştir.

$$DF_r = \frac{\sqrt{NT}(\hat{r} - 1) + 3\sqrt{N}}{\sqrt{10.2}} \quad (6.23)$$

$$DF_t = \sqrt{1.25} t_r + \sqrt{1.875 N} \quad (6.24)$$

$$DF_r^* = \frac{\sqrt{NT}(\hat{r} - 1) + \frac{3\sqrt{N}\hat{S}_v^2}{\hat{S}_{0v}^2}}{\sqrt{3 + \frac{36\hat{S}_v^4}{5\hat{S}_{0v}^4}}} \quad (6.25)$$

ve

$$DF_t^* = \frac{t_r + \frac{\sqrt{6}\hat{S}_v}{2\hat{S}_{0v}^2}}{\sqrt{\frac{\hat{S}_{0v}^2}{\hat{S}_v^2} + \frac{3\hat{S}_v^2}{10\hat{S}_{0v}^2}}} \quad (6.26)$$

Burada $\hat{S}_v^2 = \hat{S}_{yy} - \hat{S}_{yx}\hat{S}_{xx}^{-1}$ ve $\hat{S}_{0v}^2 = \hat{W}_{yy} - \hat{W}_{yx}\hat{W}_{xx}^{-1}$ göstermektedir. ADG için eşitlik (6.27)'deki regresyon tahmin edilmektedir:

$$\hat{e}_{it} = r \hat{e}_{it-1} + \sum_{j=1}^r u_j D \hat{e}_{it-j} + u_{itp} \quad (6.27)$$

Boş hipotez eşbütünleşmenin olmadığı şeklinde kurulan testte, ADF eşitlik (6.28) şeklinde kurulmaktadır.

$$ADF = \frac{t_{ADF} + \frac{\sqrt{6N}\hat{S}_v}{2\hat{S}_{0v}^2}}{\sqrt{\frac{\hat{S}_{0v}^2}{2\hat{S}_v^2} + \frac{3\hat{S}_v^2}{10\hat{S}_{0v}^2}}} \quad (6.28)$$

t_{ADF} r 'nin t istatistiğini göstermektedir. $\hat{S}_{0v}^2$ DF_r , DF_t , DF_r^* , DF_t^* ve ADF standart normal dağılıma N(0,1) yakınsamaktadır.

6.2.4. Panel Eşbütünleşme Tahmincileri

Pedroni (2000), panel eşbütünleşme tahmincilerinin hangisinin kullanılması gerektiğini, panel eşbütünleşme testindeki yedi istatistik boyutu altında inceleyerek Panel FMOLS tahmincisinin görece daha küçük örneklemelerde daha doğru sonuçlar verdiğini belirtmiştir (Pedroni, 2000, s. 114). Çalışmada ülkeler üst gelir ve orta-üst gelir gruplar olarak küçük örneklemeler dâhilinde analiz edileceği için Panel FMOLS testinden yararlanılmıştır.

6.2.4.1. Panel FMOLS (Fully Modified Least Squares) Testi

Sabit terimin, hata teriminin ve açıklayıcı değişkenlerin farkları arasındaki muhtemel korelasyonu hesaba katan bu test aynı zamanda bireysel kesitler arasında büyük ölçüde heterojenliğe izin vermektedir. Bu yöntemdeki parametrik olmayan uyarlama, otokorelasyon ve içsellik problemini düzeltmekte ve uyarlanmış bağımlı değişkenin bağımsız değişkenler üzerine regres edilmesi ile uzun dönemli katsayılar tahmin edilmektedir. Grup tahminlerinin ortalamalarının alınmasıyla ortalama grup FMOLS uzun dönem katsayıları elde edilmektedir. Pedroni, panel eşbütünleşmenin genel denklemi olan;

$$y_{i,t} = a_i + b x_{i,t} + m_{i,t} \quad (6.28)$$

$$x_{i,t} = x_{i,t-1} + e_{i,t} \quad (6.29)$$

formülleri üzerinden hata terimi $e_{i,t} = (m_{i,t}, e_{i,t})'$ nin asimptotik kovaryans matrisi olan Ω_i ile birlikte durağan olduğunu belirtmiştir. Bu durumda paneldeki her yatay kesit için değişkenler, β eşbütünleşme vektörü ile eşbütünleşiktir. Panel FMOLS tahmincisi β ise eşitlik (6.30)'daki gibi hesaplanmaktadır;

$$b_{NT}^* = N^{-1} \hat{a} \left(\hat{a}^T (x_{it} - x_i)^2 \right)^{-1} \left(\hat{a}^T (x_{it} - x_i) Y_{it}^* - T t_i \right) \quad (6.30)$$

Denklemden bulunan

$$Y_{it}^* = (Y_{it} - Y_i) - \frac{L_{21i}}{L_{22i}} D x_{it}, \quad (6.31)$$

$$t_i = G_{21i} + W_{21i}^p - \frac{L_{21i}}{L_{22i}} (G_{22i} + W_{22i}^p) \quad (6.32)$$

hesaplamalarıyla bulunmaktadır (Basher ve Mohsin, 2004, s. 163- 164).

6.3. Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi

Dumitrescu-Hurlin (2012) panel nedensellik testinde x ve y olmak üzere T zamanında N değişkeni olduğu varsayılarak her biri için $i = 1, 2, \dots, N$ ve $t = 1, 2, \dots, T$ zamanı gözünde bulundurularak eşitlik x 'te gösterilen doğrusal model oluşturulmuştur.

$$y_{i,t} = a_i + \sum_{k=1}^K g_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K b_i^{(k)} x_{i,t-k} + e_{i,t}$$

Burada $K \hat{=} N^*$ ve $b_i = (b_i^{(1)}, \dots, b_i^{(K)})$ göstermektedir.

Başlangıç koşulları $(y_{i,-K}, \dots, y_{i,0})$ ve $(x_{i,-K}, \dots, x_{i,0})$ gözlemlenebilir ve gecikme uzunluğu K bütün panel birim yatay kesitlerinde aynı olduğu varsayılmıştır. Bunun yanında otoregresif parametresini gösteren $g_i^{(k)}$ ve regresyon katsayıları gösteren $b_i^{(k)}$ nin grup içinde farklılaşmasına izin verilmiştir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012, s. 1451).

Eşitlik (6.X)'te test edilen hipotez (H_0) ve alternatif hipotez (H_1) şu şekildedir:

$$H_0 = b_i = 0 \quad i = 1, \dots, N$$

$$H_1 = b_i \neq 0 \quad i = 1, \dots, N_1$$

$$b_i \neq 0 \quad i = N_1 + 1, N_1 + 2, \dots, N \quad (\text{Dumitrescu ve Hurlin, 2012, s. 1453})$$

Dumitrescu ve Hurlin (2012) üç farklı istatistik değerleri hesaplamaktadır (Dumitrescu ve Hurlin, 2012, s. 1453-1454). Bu istatistik değerleri eşitlik x te gösterilmektedir.

$$W_{N,T}^{HNC} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N W_{i,T} \quad (6.35)$$

$$Z_{N,T}^{HNC} = \sqrt{\frac{N}{2K}} (W_{N,T}^{HNC} - K) \overset{d}{\underset{N \otimes \mathbb{R}}{\rightsquigarrow}} N(0,1) \quad (6.36)$$

$$Z_N^{HNC} = N^{1/2} \frac{\sum_{i=1}^N W_{i,T}^{HNC} - N^{-1} \sum_{i=1}^N E(W_{i,T})}{\sqrt{N^{-1} \sum_{i=1}^N \text{Var}(W_{i,T})}} \overset{d}{\underset{N \otimes \mathbb{R}}{\rightsquigarrow}} N(0,1) \quad (6.37)$$

Dumitrescu ve Hurlin (2012) testinin birçok avantajı bulunmaktadır. Temel hipotezi test etmek için kullanılan WALD istatistiği, bireysel Wald istatistiğinin aritmetik ortalamasından meydana gelmektedir. Bunun yanında Monte Carlo simülasyonlarına göre, Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel istatistikleri Granger nedensellik testlerinin gücünü küçük T ve N boyutunda da anlamlı gerecede arttırmaktadır. Bununla birlikte, test istatistikleri daha özel bir panel tahmini gerektirmemekte ve dengeli veya dengesiz panellerde farklı gecikme uzunluklarında uygulanabilmektedir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012, s. 1459).

6.4. Veri ve Analiz

Bu çalışmada hangi değişkenlerin kullanılacağına karar verirken literatür ile uyumlu hareket edilmiştir. Literatürde Araştırma ve Geliştirme Giderleri (AR-GE, inovasyon için Proxy değişken olarak birçok çalışmada kullanılmıştır. Griliches (1980) ABD’de ekonomisinde meydana gelen yavaşlamanın AR-GE’nin büyümesindeki azalışlar sonucunu mu gerçekleştirdiğini incelediği çalışmada GSYH içindeki AR-GE payını veri setine dâhil etmiştir. Mansfield (1980) ABD firma ve endüstri verimliliğindeki değişim ile temel araştırmalar arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında AR-GE harcamaları oranının analizinde kullanmıştır. Audretsch ve Feldman (1996) endüstri faaliyetleri kümelerini mekansal inceleyerek, coğrafik konstantasyon ile bilginin dışsallığını inceledikleri çalışmada AR-GE yoğunluğu bilginin dışsallığını ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Goel ve Ram (1994) AR&GE’nin harcamalarının ekonomik büyümeye olan etkisini inceledikleri çalışmada ülkelerin AR&GE’nin harcamaları esas alınmıştır.

Griliches (1990)’a göre patent istatistikleri teknolojik değişimleri analiz edebilmeleri bakımında en önemli kaynak özelliği taşımaktadır. Patent istatistikleri ile verilere, potansiyel, endüstriyel, organizasyonel ve teknik detaylara ulaşılabilir. Bunun yanı sıra patent istatistikleri ile firmaların patent dağılımları incelenerek bu firmaların hangi teknolojik alanlarda çalışmalar yaptığı bilgisine ulaşılabilir. Buna ek olarak, patent istatistikleri icat sürecinin çıktısı özelliğini gösterdiğinden niteliksel ölçümler uygulanabilir (Griliches, 1990, s. 1702). Çalışmada yer alan model ve değişkenlerin seçiminde Hasan ve Tucci (2010) çalışması takip edilmiştir.

Çalışmada kullanılan veriler yıllık bazda 1999-2014 yıllarını esas almaktadır. Modelde yer alan veri setlerine ulaşmadaki zorluklar nedeniyle başlangıç yılı 1999

olarak belirlenmiştir. Çalışmaya konu olan ülkeler, Dünya Bankasının belirlemiş olduğu üst ve üst-orta gelir grubunda yer alan seçilmiş ülkelere olmaktadır. Analizde yer alan ülkeler, Avustralya, Avusturya, Kanada, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Macaristan, İzlanda, İrlanda, İsrail, Japonya, Güney Kore, Hollanda, Yeni Zelanda, Norveç, Polonya, Portekiz, Slovakya, Singapur, İspanya, İsveç, ABD, İngiltere, Türkiye, Brezilya, Malezya, Rusya olmak üzere toplamda 28 ülkeden olmaktadır. Modelde yer alan veri setleri, Dünya Bankası, UPSTO, veri tabanlarından elde edilmiştir.

Çalışmada dinamik panel veri analizlerine bağlı olarak Panel Veri Regresyon Yöntemi ve Panel Eşbütünleşme Testleri kullanılmıştır. Modelde kullanılan tüm değişkenler logaritmik hale getirilmiş, böylece log-log şeklinde çift logaritmik bir model olarak analiz edilmiştir. Çalışmada ekonomik büyüme ile AR-GE harcamalarının Gayri safi yurtiçi harcamalarındaki (GSYH) payı, ülkelerin patent sayısı, elektrik tüketimi ve eğitim harcamalarının GSYH'daki payı arasındaki ilişki incelenmiştir.

Literatürde Araştırma ve Geliştirme Giderleri (AR-GE), inovasyon için Proxy değişken olarak birçok çalışmada kullanılmıştır. Griliches (1980) ABD'de ekonomisinde meydana gelen yavaşlamanın AR-GE'nin büyümesindeki azalışlar sonucunu mu gerçekleştirdiğini incelediği çalışmada GSYH içindeki AR-GE payını veri setine dâhil etmiştir. Mansfield (1980) ABD firma ve endüstri verimliliğindeki değişim ile temel araştırmalar arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında AR-GE harcamaları oranının analizinde kullanmıştır. Audretsch ve Feldman (1996) endüstri faaliyetleri kümelerini mekânsal inceleyerek, coğrafik konstantasyon ile bilginin dışsallığını inceledikleri çalışmada AR-GE yoğunluğu bilginin dışsallığını ölçmek amacıyla kullanılmıştır. Goel ve Ram (1994) AR-GE'nin harcamalarının ekonomik büyümeye olan etkisini inceledikleri çalışmada ülkelerin AR-GE'nin harcamaları esas alınmıştır.

Griliches (1990)'a göre patent istatistikleri teknolojik değişimleri analiz edebilmeleri bakımında en önemli kaynak özelliği taşımaktadır. Patent istatistikleri ile verilere, potansiyel, endüstriyel, organizasyonel ve teknik detaylara ulaşılabilir. Bunun yanı sıra patent istatistikleri ile firmaların patent dağılımları incelenerek bu firmaların hangi teknolojik alanlarda çalışmalar yaptığı bilgisine ulaşılabilir. Buna ek olarak, patent istatistikleri icat sürecinin çıktısı özelliğini gösterdiğinden niteliksel ölçümler uygulanabilir (Griliches, 1990, s. 1702). Çalışmada yer alan model ve değişkenlerin seçiminde Hasan ve Tucci (2010) çalışması takip edilmiştir.

Tablo 19

Analizde Kullanılan Değişkenler ve Kaynakları

Değişken	Tanımı	Veri Kaynağı
GDP	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla	Dünya Bankası, Dünya Gelişim Göstergeleri
EXP	GSYH içinde ihracatın payı	Dünya Bankası, Dünya Gelişim Göstergeleri
R&D	GSYH içinde AR-GE'nin payı	Dünya Bankası, Dünya Gelişim Göstergeleri
FDI	Doğrudan yabancı yatırımlar (%)	Dünya Bankası, Dünya Gelişim Göstergeleri
PAT	Patent sayısı	UPSTO
EDU	Beşeri Sermaye endeksi	Penn World Table 9

İnovasyon kaynaklı değişkenler ile ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalarla uyumlu olarak bu çalışmadaki model;

$$\ln GDP = b_0 + b_1 \ln EXP_{it} + b_2 \ln EDU_{it} + b_3 \ln R\&D_{it} + b_4 \ln PAT_{it} + b_5 FDI_{it} + e_{it}$$

şeklinde oluşturulmuştur.

6.4.1. Panel Birim Kök Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

EvIEWS 9.5 paket programı kullanılarak analizde kullanılacak olan değişkenlerin durağanlığı Levin, Lin ve Chu (2002) ve Im, Pesaran ve Shin (2003) birim kök testleri ile sınanmıştır. Serilerin düzey ve birinci fark test sonuçları tablo 20'de gösterilmektedir. Optimal gecikme uzunluğu Schwarz Bilgi Kriterine göre 2 olarak belirlenmiştir. LLC ve IPS testlerinden faydalanılarak değişkenlerin seviyelerinde durağan olmadığı görülmüştür. Durağan olmayan seriler üzerine eşbütünleşme yapılabilmesi için öncelikle serileri Schwarz Bilgi Kriteri (SBC) ile serilerin birinci dereceden farkları I(1) alınarak seriler durağan hale getirilmiştir.

Tablo 20

LLC ve IPS Birim Kök Testleri Sonuçları

	LLC		IPS	
Değişkenler	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
GDP	-2.549**	-4.003***	-3.455**	-1.614**
EXP	-1.728**	-4.437***	0.497	-1.058
EDUC	6.075	9.187	6.957	7.844
PAT	-3.575***	0.046	0.735	0.710
R&D	-1.909**	0.463	1.085	0.093
FDI	-7.995***	-5.821***	-6.412***	-4.089***
Değişkenler	Trendsiz	Trendli	Trendsiz	Trendli
ΔGDP	-11.698***	-10.302***	-9.951***	-6.436***
ΔEXP	-7.399***	-6.958***	-6.984***	-4.400***
ΔPAT	-6.016***	-4.832***	-6.474***	-3.830***
ΔR&D	-5.681***	-4.986***	-5.601***	-3.430***
ΔFDI	-8.814***	-6.574***	-10.36***	-6.380***

*, **, ***, %10, %5, %1 düzeyinde anlamlı kabul edilmektedir.

6.4.2. Eşbütünleşme Testi Sonuçlarının Değerlendirilmesi

LLC ve IPS birim kök testlerinde serilerin durağanlık düzeylerinin belirlenmesinden sonra, seriler arasında uzun dönemli bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Pedroni ve Kao eşbütünleşme testleri yapılmıştır.

6.4.2.1. Pedroni Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Tablo 21

Pedroni Eşbütünleşme Test Sonuçları

	Sabitli-trendsiz		Sabitli-trendli	
	İstatistik	Olasılık	İstatistik	Olasılık
Panel v-istatistiği	-5.321	1.0000	-7.604	1.0000
Panel rho-istatistiği	4.002	1.0000	5.475	1.0000
Panel PP-istatistiği	-16.241	0.0000	-2.108	0.0000
Panel ADF-istatistiği	-4.380	0.0000	-3.135	0.0000
Grup rho- istatistiği	5.750	1.0000	7.152	1.0000
Grup PP-istatistiği	-21.36	0.0000	-2.938	0.0000
Grup ADF-istatistiği	-1.646	0.0499	-1.921	0.0273

Değişkenler arasında uzun dönemli ilişki olup olmadığını gösteren Pedroni panel eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 21’de gösterilmektedir. Pedroni panel eşbütünleşme testinde sabitli modelde dördü grup içi, üçü ise gruplar arası yaklaşımı ifade eden 7 farklı yaklaşım yer almaktadır. Modelde Pedroni eşbütünleşme testinde

“ H_0 : Eşbütünleşme yoktur” üç testte reddedilmiştir ve bu testlerde alternatif hipotez olan “ H_1 : Eşbütünleşme vardır” hipotezi kabul edilmiştir. Test sonuçlarından Panel PP-İstatistiği % 1, Panel ADF-İstatistiği % 1 seviyesinde, Grup PP-istatistiği ve Grup ADF-İstatistiği % 5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve eşbütünleşmenin var olduğunu göstermektedir. Panel v-istatistiği, Panel rho-istatistiği ve Grup rho-istatistiği istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Pedroni eşbütünleşme testi sabitli ve trendli modelde de “ H_0 : Eşbütünleşme yoktur” üç testte reddedilmiştir ve bu testlerde alternatif hipotez olan “ H_1 : Eşbütünleşme vardır” hipotezi kabul edilmiştir. Test sonuçlarına göre Panel PP-İstatistiği Panel ADF-İstatistiği ve Grup PP-İstatistiği % 1 seviyesinde, Grup ADF-İstatistiği % 5 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve eşbütünleşmenin var olduğunu göstermektedir. Panel v-istatistiği, Panel rho-istatistiği ve Grup rho-istatistiği istatistiksel olarak anlamlı diğer sabitli modele paralel olarak anlamlı bulunmamıştır. Pedroni Eşbütünleşme testinin sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde bu dört test sonucuna göre değişkenler arasında eşbütünleşme olduğunu görülmektedir.

6.4.2.2. Kao Eşbütünleşme Testi Sonuçları

Pedroni panel eşbütünleşme testi sonuçlarının desteklenmesi açısından Engle-Granger temelli Kao testinden faydalanılmıştır.

Tablo 22

Kao Eşbütünleşme Testi Sonuçları

	İstatistik	Olasılık
KAO Eşbütünleşme	-4.653	0.000

Tablo 22’de yer alan Kao testi sonuçlarına göre, H_0 : Eşbütünleşme yoktur, hipotezi red edilip, alternatif hipotez (Eşbütünleşme vardır) kabul edilmiş ve her iki değişken arasında uzun dönemli ilişki olduğu tahmin edilmiştir.

6.4.3. Eşbütünleşme İlişkisine Göre Uzun Dönem Katsayı Tahminleri

6.4.3.1. Panel FMOLS (Fully Modified Least Squares) Testi Sonuçları

Tablo 23

Panel FMOLS Testi Sonuçları

Değişkenler	Katsayı	St. Hata	t-istatistiği	Olasılık
LNEXP	0.314275*	0.029075	10.80915	0.0000
LNEDU	1.396474*	0.001360	1026.669	0.0000
LNPAT	0.067581*	0.003945	17.13250	0.0000
LNR&D	0.045898*	0.003308	13.87603	0.0000
FDI	0.062290*	0.007625	8.169595	0.0000

***, **, * sırasıyla yüzde 10, 5 ve 1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Panel FMOLS testi ile üst ve üst orta gelir grubundaki ülkelerin GSYH'leri ile inovasyon göstergesi olarak kabul edilen değişkenler arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Analizde ele alınan tüm ülkeleri içeren panel için sonuçlara bakıldığında analizde kullanılan bütü değişkenlerin teori ile uyumlu olarak ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı olarak etkiledikleri görülmektedir. Ekonomik büyümeye en fazla katkırı beşeri sermaye değişkeni olarak kullanılan educ değişkeninin yaptığı görülmektedir. Onu sırasıyla GSYH içinde ihracatın payı, patent sayısı, yabancı doğrudan yatırım ve GSYH içinde AR-GE'nin payı takip etmektedir.

6.5 Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

GSYH, GSYH'deki ihracat oranı, Eğitim harcamalarının GSYH içindeki payı, AR-GE harcamalarının GSYH içindeki payı, patent sayısı, doğrudan yabancı yatırımlar arasındaki nedensellik ilişkisi Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi ile analiz edilmiş ve sonuçları Tablo 24 ve Tablo 25'de sunulmuştur.

Tablo 24

Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Sonuçları-1

H ₀ Hipotezi	Gecikme sayısı 1		
	W-istatistiği	Zbar-istatistiği	Olasılık değeri
EXP ® GDP	1,54675	0,92203	0,3565
GDP ® EXP	1,53213	0,88315	0,3772
EDU ® GDP	1,62118	1,11994	0,2627
GDP® EDU	2,09036	2,36754	0,0179
R&D® GDP	1,44747	0,65805	0,5105
GDP® R&D	3,01333	4,82179	0,0001
FDI ® GDP	1,85889	1,75205	0,0798
GDP® FDI	1,28191	0,21782	0,8276
PAT ® GDP	1,64551	1,18466	0,2362
GDP® PAT	1,70815	1,35122	0,1766
EDU ® EXP	2,96797	4,70117	0,0003
EXP ® EDU	2,49737	3,44980	0,0006
R&D® EXP	1,75272	1,46973	0,1416
EXP ® R&D	4,66422	9,21164	0,0000
FDI® EXP	1,35663	0,41650	0,6770
EXP ® R&D	1,72858	1,40555	0,1599
PAT ® EXP	2,65253	3,86241	0,0001
EXP ® PAT	2,19672	2,65036	0,0080
R&D® EDU	2,89392	4,50426	0,0006
EDU® R&D	4,19140	7,95439	0,0002
FDI ® EDU	1,46549	0,70597	0,4802
EDU® FDI	2,06608	2,30298	0,0213
PAT® EDU	3,20492	5,33125	0,0001
EDU® PAT	4,22248	8,03702	0,0009
FDI ® R&D	2,96166	4,68440	0,0003
R&D ® FDI	2,05191	2,26530	0,0235
PAT® R&D	3,08017	4,99953	0,0006
R&D ® PAT	2,44230	3,30338	0,0010
PAT® FDI	1,28499	4,99953	0,8212
FDI ® PAT	0,74899	-1,199927	0,2304

Gecikme sayısı 1 olarak esas alınan nedensellik testi sonucuna göre, Araştırma ve Geliştirme giderleri ile beşeri sermaye değişkenleri arasında çift yönlü ilişki bulunmuştur. R&D EDU'nun nedenseli değildir boş hipotezi %1 seviyesinde reddedilebilmektedir. Bunun yanında patent sayısı ve beşeri sermaye arasında da %1 anlamlılık seviyesinde çift yönlü ilişki bulunmuştur. Aynı şekilde patent sayısı ile R&D ve PAT değişkenleri ile EXP değişkenleri, EDU ile EXP değişkenleri arasında çift yönlü ilişki bulunmuştur. Elde edilen sonuçlardan da görüldüğü üzere EDU hem R&D'nin hem de patent sayısının nedenseli durumunda bulunmaktadır. Ülkeler GSYH içinde eğitim harcamalarının payını arttırdıkça bu durum araştırma ve geliştirmeye

yansıyacak ve ülkelerin patent sayısı arttılabilecektir. Bunun yanında GDP'den EDU değişkenine tek yönlü ilişki bulunmaktadır. Buna göre GDP EDU'nun nedenseli değildir boş hipotezi %5 seviyesinde reddedilebilmektedir. Bununla birlikte GDP R&D'nin nedenseli değildir boş hipotezi %1 oranında reddedilmektedir. Diğer değişkenlere bakıldığında FDI'dan GDP'ye ve EXP'tan R&D'ye tek yönlü ilişki bulunmuştur.

Tablo 25

Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Test Sonuçları-2

Gecikme sayısı 2			
H ₀ Hipotezi	W-istatistiği	Zbar-istatistiği	Olasılık değeri
EXP® GDP	3,40714	1,28182	0,1999
GDP® EXP	3,55686	1,51145	0,1307
EDU® GDP	2,98381	0,63250	0,5271
GDP® EDU	8,96581	9,80769	0,0000
R&D® GDP	3,81234	1,90332	0,0570
GDP® R&D	4,48954	2,94199	0,0033
FDI® GDP	5,15350	3,96038	0,0007
GDP® FDI	3,79184	1,87186	0,0612
PAT® GDP	3,31717	1,14382	0,2527
GDP® PAT	3,50284	1,42859	0,1531
EDU® EXP	8,55168	9,17250	0,0000
EXP® EDU	8,13166	8,52828	0,0000
R&D® EXP	4,25800	2,58686	0,0097
EXP® R&D	5,70621	4,808813	0,0002
FDI® EXP	3,07028	0,76514	0,4442
EXP® R&D	3,71479	1,75369	0,0795
PAT® EXP	3,69611	1,72504	0,0845
EXP® PAT	4,07628	2,30813	0,0210
R&D® EDU	7,47083	7,51470	0,0006
EDU® R&D	6,81643	6,51097	0,0007
FDI® EDU	3,63888	1,63725	0,1016
EDU® FDI	3,09544	0,80373	0,4216
PAT® EDU	5,01610	3,74963	0,0002
EDU® PAT	5,83840	5,01087	0,0005
FDI® R&D	4,08948	2,32838	0,0199
R&D® FDI	2,58124	0,01505	0,9880
PAT® R&D	5,00791	3,73707	0,0002
R&D® PAT	3,72829	1,77440	0,0760
PAT® FDI	6,37842	5,83916	0,0005
FDI® PAT	1,64674	-1,41829	0,1561

Gecikme sayısı 2 olarak esas alınan nedensellik testi sonucuna göre, gecikme sayısı 1 olan nedensellik testinden farklı olarak R&D ve GDP arasında çift yönlü ilişki bulunmuştur. R&D GDP'nin nedenseli değildir boş hipotezi %10 seviyesinde reddedilebilmektedir. Bunun yanında FDI ile GDP arasında çift yönlü ilişki bulunmuştur. Buna ek olarak FDI'dan R&D değişkenine tek yönlü ilişki bulunmaktadır.



BÖLÜM VII

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada üst ve üst orta gelir grubundaki ülkelerin GSYH'leri ile inovasyon göstergesi olarak kabul edilen literatür ile uyumlu olarak GSYH içinde ihracatın payı, patent sayısı, yabancı doğrudan yatırım ve GSYH içinde AR-GE'nin payı arasındaki ilişkinin analizi 1999-2014 yılları esas alınarak dinamik panel veri analizlerine bağlı olarak Panel Veri Regresyon Yöntemi, Panel Eşbütünleşme Testleri ve Panel Nedensellik Testi uygulanmıştır. Ekonomik büyüme ile inovasyon arasında ilişkinin belirlenmesi politika yapıcılar tarafından öğrenilmesi, ulusal inovasyon politikaların hedeflenmesi, geliştirilmesi ve uygulanması açısından oldukça önem taşımaktadır. Analizde ele alınan tüm ülkeleri içeren panel veri analizinin sonuçlara bakıldığında analizde kullanılan bütün değişkenlerin teori ile uyumlu olarak ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı olarak etkiledikleri görülmektedir. Ekonomik büyümeye en fazla katkıyı beşeri sermaye değişkeni olarak kullanılan educ değişkeninin yaptığı görülmektedir. Onu sırasıyla GSYH içinde ihracatın payı, patent sayısı, yabancı doğrudan yatırım ve GSYH içinde AR-GE'nin payı takip etmektedir.

Çalışmada Dumitrescu-Hurlin (2012) Panel Nedensellik Testi tahmininden elde edilen sonuçlara göre R&D ile EDU değişkenleri, R&D ve PAT değişkenleri ile EXP değişkenleri, EDU ile EXP değişkenleri ve R&D-GDP arasında çift yönlü ilişki bulunmuştur. Bunun yanında GDP'den EDU değişkenine, GDP'den R&D değişkenine, FDI'dan GDP'ye ve EXP'tan R&D'ye tek yönlü ilişki bulunmuştur. Ülkeler GSYH içinde eğitim harcamalarının payını arttırdıkça bu durum araştırma ve geliştirmeye yansiyacak ve ülkelerin patent sayısı arttılabilecektir.

İnovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalar, farklı düşünce okullarına göre değişmektedir. 1980'lerden 1990'lara kadar farklı düşünce okullarındaki çalışmalar, inovasyonun ekonomik büyüme için önemli olduğu konusunda büyük ölçüde hemfikir olsalar da, inovasyonun önem derecesine ilişkin görüşleri farklılık göstermektedir. Ekonomik büyümede inovasyonun rolüyle ilgili bu düşünce okulları arasındaki farklılıklar bulunmaktadır. Bu görüşler şu çerçevede şekillenmektedir: inovasyon, ekonomik büyümeye nasıl katkıda bulunma yolları; inovasyon dışsal bir değişken olarak ele alan neo-klasik görüş; inovasyon dışsal bir değişken olarak ancak yine de bir denge modelinde birleştiren yeni büyüme teorileri;

inovasyonu, dengeyi bozan dışsal bir değişken olarak ele alan Schumpeterci görüş; inovasyon sistemindeki birçok belirleyici arasında doğrusal olmayan bir ilişki olarak inovasyon neo-Schumpeterci görüşünden oluşmaktadır (Eggink, 2013, s. 5).

Geleneksel ekonomik büyüme teorisinde verimlilik dışsal teknik ilerleme tarafından yönlendirilmekte ve buna göre verimlilik seviyeleri ve büyüme oranları zamanla birleşmelidir. Buna karşılık, yeni ekonomik büyüme teorileri, inovasyon oranının kârını maksimize etmeyi amaçlayanların seçimi sonucu olduğunu ve bu nedenle, ülkeler arasında verimlilik seviyeleri ve büyüme oranlarında kalıcı farklılıklar olması mümkün olduğunu ileri sürmüşlerdir. Neo-klasik büyüme teorisi, teknik gelişmenin dışsal olduğunu ve istikrarlı bir hızda geliştiğini varsaymaktadır. İnovasyonun üretim üzerindeki etkileri üzerine yapılan ilk çalışmalar, teknolojik gelişimi modellemelerine rağmen, teknolojinin verimlilik artışında önemli bir rol oynadığı sonucuna varmışlardır (Cameron, 1998, s.10).

Teknolojik değişme ve ekonomik büyüme klasikler tarafından da önemli bir faktör olarak sayılırken, Neoklasik büyüme modelleri Solow (1956) teknolojiyi dışsal bir fenomen olarak görmüştür. Toplam faktör verimliliği kavramı teknolojik değişimin büyüme üzerindeki etkisi açısından önemli bir ölçüt olmakla birlikte kavramsallaştırması ve ölçümü önemli problemlerden biri olmaktadır. Bunlardan en önemlilerinden biri de büyümeyi etkileyen birçok faktörün birbirleriyle ilişkili olmasına rağmen bunun teori ile açıklanamaması en önemli eleştirilerden birini oluşturmaktadır (Verspagen, 2004, s.489-492). Büyüme sürecinde inovasyonun rolünü içselleştiren çalışmalara bakıldığında, bu çalışmalarda inovasyona yaparak öğrenme (Romer, 1986); beşeri sermaye (Lucas, 1988); AR-GE (Romer, 1990a, ve Aghion ve Howitt, 1992); ve kamusal altyapılarından (Barro, 1990) baktıklarını görmekteyiz. 1980 ve 1990'lı yıllarda teknoloji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemede neo-klasik ve Neo-Schumpeterci (evrimci) yaklaşımlar teknoloji ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemede baskın iki akım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşımların ikisi de inovasyonun ve teknolojinin ekonomik büyümeye etkisinin ve devletin bilim ve teknoloji konusunda uyguladığı politikaların önemli olduğunu kabul etmektedirler. Fakat evrimci yaklaşımın ekonomik büyümeye bakışında iktisat tarihi ile ekonomik gelişimin analizinde teknoloji ve bilim tarihi öne çıkmaktadır. Buna göre, inovasyon gelişmelerini ortaya koyan tekno-ekonomik yapı geçmiş yıllara dayanmakta, paradigmanın başarısı buna bağlı olarak da inovasyon, endüstriyel, coğrafik koşullara bağlı olarak başarılı olmaktadır (Verspagen, 2004, s. 496-497).

Gelişmekte olan ülkeler teknoloji ve inovasyon eksenli politikalar ile ekonomik büyümelerini gerçekleştirebilmeleri için beşeri sermayenin geliştirilmesine önem vermeli, AR-GE yatırımlarını arttırmalı, politika yapıcılar tarafından teknoloji eksenli ihracatı öne çıkarabilecek teşvikler sağlanmalıdır. Seçilmiş ülke örneklerinin teknoloji ve inovasyon politikalarına bakıldığında görüldüğü gibi, İngiltere, ABD, Japonya, Almanya gibi üst gelir grubuna sahip olan ülkeler devlet destekli inovasyon politikaları oluşturmuş, temel bilimsel araştırma platformları gerçekleştirmiş, bu çerçevede gerekli olacak beşeri sermaye için spesifik sektörlerde özellikle mühendislik alanlarında doktora yapan mühendis sayısı arttırmış oldukları görülmektedir. Aynı zamanda bu ülkelerde fikri mülkiyet hakları kanunla desteklenmiş, bilim ve teknoloji politika kurumları güçlendirilmiş, teknolojinin üniversiteler ve araştırma laboratuvarları tarafından ticarileştirilmesi kurulan Teknokent'ler ile desteklenmiştir. Bunun yanında, yabancı doğrudan yatırımı destekleyecek kurumlar, altyapı ve teşvikler oluşturmuşlardır.

Teknoloji ve inovasyon eksenli büyüme stratejilerinde politika yapıcılarının büyük bir görev düşmektedir. Politika yapıcılar, özel sektör ve devlet AR-GE yatırımlarını organize etmeli, üniversite eğitimi stratejik sektörler belirleyerek düzenlemelidir. Bu eksenle, oluşturulacak kurumlar, teknolojiyi geliştirebilecek ve yayılımını hızlandırabilecek unsurları da içinde barınmalıdır. Bunun yanında, sahip olduğu potansiyeli ve bu potansiyeli ileriye taşıyacak politikalar oluşturarak stratejik sektörler belirlemelidir. Üniversite-sanayi işbirliğini arttıracak politikalar oluşturarak, üniversitelerde, araştırma laboratuvarlarında gerçekleştirilebilecek inovasyonlara ön ayak olmalıdır. Bu doğrultuda oluşturacak politikalar gelişmekte olan ülkelerin küresel rekabette güçlenmelerine ve üst gelir grubunda yer alan ülkelere yakalama şansına sahip olmalarına neden olabilecektir.

KAYNAKÇA

- Abramovitz, M. (1956). Resource and output trends in the united states since 1870. *The American Economic Review*, 46(2), 5-23.
- Abramovitz, M. (1986). Catching up, forging ahead, and falling behind. *The Journal of Economic History*, 46(2), 385-406.
- Acemoğlu, D. (2003). Root causes. *Finance & Development*, 40(2), 27-43.
- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2002). Reversal of fortune: Geography and institutions in the making of the modern world income distribution. *The Quarterly journal of economics*, 117(4), 1231-1294.
- Acemoğlu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2005). Institutions as a fundamental cause of long-run growth. *Handbook of Economic Growth*, 1, 385-472.
- Acemoğlu, D. (2012). Introduction to economic growth. *Journal of economic Theory*, 147(2), 545-550.
- Acemoğlu, D., & Robinson, J. (2012). *Why nations fail: the origins of power, prosperity, and poverty*. Crown Business.
- Acs, Z. J., Audretsch, D. B., & Feldman, M. P. (1992). Real effects of academic research: comment. *The American Economic Review*, 82(1), 363-367.
- Acs, Z. J., Anselin, L., & Varga, A. (2002). Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. *Research policy*, 31(7), 1069-1085.
- Agell, J., Lindh, T., & Ohlsson, H. (1997). Growth and the public sector: A critical review essay. *European Journal of Political Economy*, 13(1), 33-52.
- Aghion, P. & Howitt, P. (1992). A model of growth through creative destruction. *Econometrica*, 323-51.
- Akçomak, İ.S. (2014), Teknoloji, İnovasyon ve Ekonomik Büyüme. A.F. Aysan ve D. Dumludağ (Ed.). *Kalkınma Literatüründe Yeni Yaklaşımlar* içinde (s. 473-493). İmge Yayınevi.
- Akçomak İ. S. (2016). Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları: Kuramsal Yaklaşım. İ.S. Akçomak, E. Erdil, M.T. Pamukçu ve M. Tiryakioğlu (Ed.), *Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika* içinde (s. 509-528). Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Allas, T. (2014). Insights from international benchmarking of the UK science and innovation system. *Department for Business Innovation & Skills (BIS) Analysis Paper*, 3, 19.

- Anselin, L., Varga, A., & Acs, Z. (1997). Local geographic spillovers between university research and high technology innovations. *Journal of Urban Economics*, 42(3), 422-448.
- Audretsch, D. B., & Feldman, M. P. (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production. *The American Economic Review*, 86(3), 630-640.
- Audretsch, D. B., Bozeman, B., Combs, K. L., Feldman, M., Link, A. N., Siegel, D. S., & Wessner, C. (2002). The economics of science and technology. *The Journal of Technology Transfer*, 27(2), 155-203.
- Audretsch, D. B. (2014). From the entrepreneurial university to the university for the entrepreneurial society. *The Journal of Technology Transfer*, 39(3), 313-321.
- Balaam, D. N., & Veseth, M. (2000). *Introduction to international political economy*. Pearson College Division.
- Baltagi, B. (2005). *Econometric analysis of panel data*. John Wiley & Sons.
- Basher, S. A., & Mohsin, M. (2004). PPP tests in cointegrated panels: evidence from Asian developing countries. *Applied Economics Letters*, 11(3), 163-166.
- Barber, J., & White, G. (1987). Current policy practice and problems from a UK perspective. *Economic policy and technological performance*, 24-50. Cambridge University Press New York.
- Barrett, M., Davidson, E., Prabhu, J., & Vargo, S. L. (2015). Service innovation in the digital age: key contributions and future directions. *Mis Quarterly*, 39(1), 135-154.
- Barro R. (1990). Government spending in a simple model of endogenous growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), 103-125.
- Barro, R. (1991). Economic growth in a cross-section of countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106, 407-44.
- Barro, R., Mankiw, N. & Sala-i-Martin, X. (1995). Capital mobility in neoclassical models of growth, *American Economic Review*, 85(1), 103-115.
- Bellavista, J., & Sanz, L. (2009). Science and technology parks: habitats of innovation: Introduction to special section. *Science and Public Policy*, 36(7), 499-510.
- Bettencourt, L. A., Brown, S. W., & Sirianni, N. J. (2013). The secret to true service innovation. *Business Horizons*, 56(1), 13-22.
- Blaug, M. (1963). A survey of the theory of process-innovations. *Economica*, 30(117), 13-32.

- Brenner, T. (2014). Science, Innovation and National Growth. Working Papers on Innovation and Space.
- Cameron, G. (1998). *Innovation and Growth: a survey of the empirical evidence*. <http://www.nuff.ox.ac.uk/users/cameron/papers/empiric.pdf>
- Cass, D. (1965). Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation. *The Review of economic studies*, 32(3), 233-240.
- Castellacci, F., & Archibugi, D. (2008). The technology clubs: The distribution of knowledge across nations. *Research Policy*, 37(10), 1659-1673.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R., & Walsh, J. P. (2002). Links and impacts: the influence of public research on industrial R&D. *Management science*, 48(1), 1-23.
- Crescenzi, R., Rodríguez-Pose, A., & Storper, M. (2012). The territorial dynamics of innovation in China and India. *Journal of Economic Geography*, 12(5), 1055-1085.
- David, P. A. (1985). Clio and the economics of QWERTY. *The American Economic Review*, 75(2), 332-337.
- D'este, P., & Perkmann, M. (2011). Why do academics engage with industry? The entrepreneurial university and individual motivations. *The Journal of Technology Transfer*, 36(3), 316-339.
- Diamond, Jared M. (1997). *Guns Germs and Steel: The Fate of Human Societies*, New York NY: W.W. Norton & Co.
- Dosi, G., & Nelson, R. R. (2010). Technical change and industrial dynamics as evolutionary processes. *Handbook of the Economics of Innovation*, 1, 51-127.
- Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. *Research policy*, 36(7), 949-963.
- Edquist, C., & Hommen, L. (1999). Systems of innovation: theory and policy for the demand side. *Technology in society*, 21(1), 63-79.
- Eggink, M. E. (2013). The Change in post 1980 economic development and innovation studies towards evolutionary economics. *Journal of Economics Studies and Research*, 1-10.
- European Public Sector Innovation Scoreboard (2013). http://www.technopolis-group.com/wp-content/uploads/2014/06/1540_EIS-2011-12_EPSIS-2013.pdf

- Ergas, H. (1987). *The importance of technology policy. Economic policy and technological performance*, 51-96. New York: Cambridge University Press
- Evangelista, R. (2000). Sectoral patterns of technological change in services. *Economics Of Innovation And New Technology*, 9(3), 183-222.
- Fagerberg, J. (1994). Technology and international differences in growth rates. *Journal Of Economic Literature*, 32(3), 1147-1175.
- Fagerberg, J. (2004). Innovation: a guide to the literature. https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/43180/JanFagerberg_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Fagerberg, J., & Godinho, M. M. (2005). *Innovation and catching-up*. The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, New York, 514-543.
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2005). Catching up: what are the critical factors for success. *Background Paper for this Report*, Vienna: UNIDO. http://folk.uio.no/janf/downloadable_papers/05Fagerberg-Srholec_CatchingUp.pdf
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy*, 37(9), 1417-1435.
- Fagerberg, J., Srholec, M., & Knell, M. (2007). The competitiveness of nations: Why some countries prosper while others fall behind. *World Development*, 35(10), 1595-1620.
- Fagerberg, J., Srholec, M., & Verspagen, B. (2010). The role of innovation in development. *Review of Economics And Institutions*, 1(2).
- Faulkner, P., Lawson, C., & Runde, J. (2010). Theorising technology. *Cambridge Journal Of Economics*, 34(1), 1-16.
- Feldman, M. P., Link, A. N., & Siegel, D. (2012). *The economics of science and technology: an overview of initiatives to foster innovation, entrepreneurship, and economic growth*. Springer Science & Business Media.
- Fındık, D. (2016). Teknolojinin Gelişmesi ve Yayılması. İ.S. Akçomak, E. Erdil, M.T. Pamukçu ve M. Tiryakioğlu (Ed.), *Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika* içinde (s.257-273). Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Freeman, C. 1987. *Technology policy and economic performance: lessons from Japan*. London: Frances Pinter.
- Freeman, C. (1991). Innovation, changes of techno-economic paradigm and biological analogies in economics. *Revue économique*, 211-231.

- Freeman, C. (1989). New technology and catching up. *The European Journal of Development Research*, 1(1), 85-99.
- Freeman, C. (1995). The 'National system of innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of economics*, 19(1), 5-24.
- Freeman, C., Soete, L., & Türkcan, E. (2003). Yenilik iktisadı. Tübitak.
- Freeman, C. (2004). Technological infrastructure and international competitiveness. *Industrial and Corporate Change*, 13(3), 541-569.
- Freeman, C. (2009). Schumpeter's Business Cycles and Techno-Economic Paradigms. *Techno-Economic Paradigms*. London: Anthem, 125-144.
- Frenken, K. (2006). Technological innovation and complexity theory. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(2), 137-155.
- Furman, J. L., & Hayes, R. (2004). Catching up or standing still?: National innovative productivity among 'follower' countries, 1978–1999. *Research Policy*, 33(9), 1329-1354.
- Galli, R., & Teubal, M. (1997). Paradigmatic shifts in national innovation systems. *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*, 342-370.
- Gao, P. (2015). Government in the catching-up of technology innovation: Case of administrative intervention in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 96, 4-14.
- Geroski, P. A. (2000). Models of technology diffusion. *Research policy*, 29(4), 603-625.
- Goel, R. K., & Ram, R. (1994). Research and development expenditures and economic growth: A cross-country study. *Economic Development and Cultural Change*, 42(2), 403-411.
- Granato, J., Inglehart, R., & Leblang, D. (1996). The effect of cultural values on economic development: theory, hypotheses, and some empirical tests. *American Journal Of Political Science*, 607-631.
- Girifalco, L. A. (1991). *Dynamics of technological change*. Van Nostrand Reinhold.
- Griliches, Z. (1980). R&D and the productivity slowdown. *The American Economic Review*, 70(2), 343-348.
- Griliches, Z. (1990). Patent statistics as economic indicators: a survey. *Journal of Economic Literature*, 28(4), 1661-1707.
- Grossman, G. & Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.

- Güloğlu, B., & Tekin, R. B. (2012). A panel causality analysis of the relationship among research and development, innovation, and economic growth in high-income OECD countries. *Eurasian Economic Review*, 2(1), 32-47.
- Hanusch, H., & Pyka, A. (2007). Principles of neo-Schumpeterian economics. *Cambridge Journal of Economics*, 31(2), 275-289.
- Hasan, I., & Tucci, C. L. (2010). The innovation-economic growth nexus: Global evidence. *Research Policy*, 39(10), 1264-1276.
- Hertog, P. D. (2000). Knowledge-intensive business services as co-producers of innovation. *International Journal of Innovation Management*, 4(04), 491-528.
- Hipp, C., & Grupp, H. (2005). Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies. *Research policy*, 34(4), 517-535.
- Hodgson, G. M. (1988). *Economics and institutions*. Cambridge: Polity Press.
- Hodgson, G. M. (1998). Evolutionary and competence-based theories of the firm. *Journal of Economic Studies*, 25(1), 25-56.
- Hofstede, G., & Bond, M. H. (1988). The Confucius connection: From cultural roots to economic growth. *Organizational Dynamics*, 16(4), 5-21.
- Hottenrott, H., & Lawson, C. (2014). Research grants, sources of ideas and the effects on academic research. *Economics of Innovation and New Technology*, 23(2), 109-133.
- Hu, A. G., & Png, I. P. (2013). Patent rights and economic growth: evidence from cross-country panels of manufacturing industries. *Oxford Economic Papers*, 65(3), 675-698.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, 115(1), 53-74.
- Jones, C. I. (1995). R & D-based models of economic growth. *Journal of political Economy*, 759-784.
- Kattel, R., Drechsler, W., & Reinert, E. S. (2009). Introduction: Carlota Perez and evolutionary economics. *Techno-Economic Paradigms: Essays in Honour of Carlota Perez*, 1-18.
- Kao, C. (1999). Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data. *Journal of econometrics*, 90(1), 1-44.
- Keefer, P., & Knack, S. (1997). Why don't poor countries catch up? A cross-national test of an institutional explanation. *Economic inquiry*, 35(3), 590-602.

- Keller, W. (2004). International technology diffusion. *Journal of economic literature*, 42(3), 752-782.
- Kennedy, D. (1986). Basic research in the universities: how much utility?. *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, 263-74.
- Kibritçioğlu A. (1998). İktisadi büyümenin belirleyicileri ve yeni büyüme modellerinde beşeri sermayenin yeri. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 53(1), 207-230.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, 14, 640.
- Kondratieff N.D. ve W. F. Stolper (1935). The Long Waves in Economic Life. *The Review of Economics and Statistics*, 17(6), 105-115.
- Koopmans, T. C. (1967). Objectives, Constraints and Outcomes in Optimal Growth Models. *Econometrica*, 35(1), 1-15
- Kuznets, S. (1972). Innovations and adjustments in economic growth. *The Swedish Journal of Economics*, 74(4), 431-451.
- Kuznets, S. (1973). Modern economic growth: findings and reflections. *The American economic review*, 63(3), 247-258.
- Lamperti, F., Mavilia, R., & Castellini, S. (2015). The role of science parks: A puzzle of growth, innovation and R&D investments. *The Journal of Technology Transfer*, 1-26.
- Landau, R., & Jorgenson D. (1986). Technology and Economic Policy. Harvard University: USA.
- Landau, R., & Rosenberg, N. (Eds.). (1986). *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*. National Academies Press.
- Landes, D. S. (1998). The wealth and poverty of nations: why some countries are so rich and some so poor. New York, NY: WW Noton.
- Landry, R., Amara, N., & Lamari, M. (2002). Does social capital determine innovation? To what extent?. *Technological forecasting and social change*, 69(7), 681-701.
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of econometrics*, 108(1), 1-24.
- Leydesdorff, L., & Wagner, C. (2009). Is the United States losing ground in science? A global perspective on the world science system. *Scientometrics*, 78(1), 23-36.
- Lin, L. (2013). The impact of service innovation on firm performance. *The Service Industries Journal*, 33(15-16), 1599-1632.

- Link, A. N., & Scott, J. T. (2003). US science parks: the diffusion of an innovation and its effects on the academic missions of universities. *International Journal of industrial organization*, 21(9), 1323-1356.
- Lipsey, R. G., & Nakamura, A. (2006). *Services Industries and the Knowledge-based Economy*. University of Calgary Press.
- Löfsten, H., & Lindelöf, P. (2002). Science Parks and the growth of new technology-based firms—academic-industry links, innovation and markets. *Research policy*, 31(6), 859-876.
- Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development', *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Lucas, R. (1993). Making a Miracle. *Econometrica*, 61(2), 251-72.
- Lundvall G.A. (1992). Explaining interfirm cooperation. The limits of transaction cost approach. In G. Grabher (Eds.), *The Embedded Firm: On the Socioeconomics of Industrial Networks*. London: Routledge.
- Lundvall, B. Å., & Borrás, S. (2005). Science, technology, and innovation policy. In J. Fagerberg, D.C. Mowery and R.R. Nelson (Eds.), *Oxford handbook of innovation*. Oxford University Press.
- Mahajan, V., & Peterson, R. A. (1985). Models for innovation diffusion (Vol. 48). Sage.
- Mankiw, N., Romer, P., and Weil, D. (1992). A Contribution to the Empirics of Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 407-438.
- Mansfield, E. (1968). *The economics of technological change*. Ww Norton & Company, INC:USA
- Mansfield, E. (1980). Basic research and productivity increase in manufacturing. *The American Economic Review*, 70(5), 863-873.
- Mansfield, E. (1989). The diffusion of industrial robots in Japan and the United States. *Research Policy*, 18(4), 183-192.
- Mansfield, E. (1988). Industrial R&D in Japan and the United States: A comparative study. *The American Economic Review*, 78(2), 223-228.
- Marchetti, C. (2010). Pervasive long waves: is human society cyclotymic. In *Prepared for the Conference "Offensiv zu Arbeitsplätzen: Weltmarkte"*.
- Marxt, C., & Brunner, C. (2013). Analyzing and improving the national innovation system of highly developed countries—The case of Switzerland. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(6), 1035-1049.

- Martin, B. R., & Johnston, R. (1999). Technology foresight for wiring up the national innovation system: experiences in Britain, Australia, and New Zealand. *Technological forecasting and social change*, 60(1), 37-54.
- Martin, R., & Sunley, P. (2007). Complexity thinking and evolutionary economic geography. *Journal of Economic Geography*, 7(5), 573-601.
- Mathews, J. A. (2001). National systems of economic learning: The case of technology diffusion management in East Asia. *International Journal of Technology Management*, 22(5-6), 455-479.
- Mensch, G. (1979). *Stalemate in technology: innovations overcome the depression*. Cambridge, MA: Ballinger.
- Miles, I. (2008). Patterns of innovation in service industries. *IBM Systems journal*, 47(1), 115-128.
- Montoro-Sánchez, A., Ortiz-de-Urbina-Criado, M., & Mora-Valentín, E. M. (2011). Effects of knowledge spillovers on innovation and collaboration in science and technology parks. *Journal of Knowledge Management*, 15(6), 948-970.
- Morck, R. & Yeung, B. (2001). *The economic determinants of innovation*. Industry Canada, & Industry Canada Research Publications Program.
- Morris, C. G. (1992). *Academic Press dictionary of science and technology*. Gulf Professional Publishing.
- Motohashi, K. (2005). University–industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System. *Research policy*, 34(5), 583-594.
- Motohashi, K., & Yun, X. (2007). China's innovation system reform and growing industry and science linkages. *Research Policy*, 36(8), 1251-1260.
- Mowery, D., & Sampat, B. (2005). The Bayh-Dole act of 1980 and university-industry technology transfer: a model for other OECD governments?. *Essays in honor of Edwin Mansfield*, 233-245.
- Murat Ar, I., & Baki, B. (2011). Antecedents and performance impacts of product versus process innovation: Empirical evidence from SMEs located in Turkish science and technology parks. *European Journal of Innovation Management*, 14(2), 172-206.
- Nair, A., Guldiken, O., Fainshmidt, S., & Pezeshkan, A. (2015). Innovation in India: A review of past research and future directions. *Asia Pacific Journal of Management*, 32(4), 925-958.

- Nadiri M.I. & Mamuneas T.P. (1994). The Effects of Public Infrastructure and R & D Capital on the Cost Structure and Performance of U.S. Manufacturing Industries. *The Review of Economics and Statistics*, 76(1), 22-37.
- Nelson, R. R. (2008). Economic development from the perspective of evolutionary economic theory. *Oxford Development Studies*, 36(1), 9-21.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An evolutionary theory of the firm*. Belknap, Harvard.
- Nelson, R. R., & Langlois, R. N. (1983). Industrial innovation policy: Lessons from American history. *Science*, 219(4586), 814-818.
- Niosi, J., Saviotti, P., Bellon, B., & Crow, M. (1993). National systems of innovation: in search of a workable concept. *Technology In Society*, 15(2), 207-227.
- Norman, A. L. (1993). *Informational society: An economic theory of discovery, invention and innovation*. Kluwer Academic Publishers
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.
- OECD (1997). *Technology Science, Industry National Innovation Systems*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris
- OECD (2001). *Science, Technology and Industry Outlook Drivers of Growth: Information Technology, Innovation and Entrepreneurship*, Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2005) Oslo Manual Guidelines For Collecting And Interpreting Innovation Data.<http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/9205111e.pdf?expires=1482144764&id=id&acname=guest&checksum=2FE8119E3EF1248D289453D0A80A2D6F>
- Padilla-Pérez, R., & Gaudin, Y. (2014). Science, technology and innovation policies in small and developing economies: The case of Central America. *Research Policy*, 43(4), 749-759.
- Park, H. W., & Leydesdorff, L. (2010). Longitudinal trends in networks of university–industry–government relations in South Korea: The role of programmatic incentives. *Research policy*, 39(5), 640-649.
- Pamukçu, P.T. ve Tandoğan, V. S. (2015). Türkiye ekonomisinde yenilik desteklerinin değerlendirilmesi: 2008-2010 dönemi için bir etki analizi. E. Özçelik ve E. Taymaz (Ed.), *Türkiye Ekonomisinin Dünü Bugünü Yarını içinde* (s. 71-89). Ankara: İmge Kitabevi.

- Pavitt, K. (1976). Government policies towards innovation: a review of empirical findings. *Omega*, 4(5), 539-558.
- Parilla, J., Trujillo, J. L., & Berube, A. (2015). Skills and innovation strategies to strengthen US manufacturing: lessons from Germany.
- Pedroni, P. (1999). Critical values for cointegration tests in heterogeneous panels with multiple regressors. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 61(s 1), 653-670.
- Pedroni, P. (2004). Panel cointegration: asymptotic and finite sample properties of pooled time series tests with an application to the PPP hypothesis. *Econometric theory*, 20(03), 597-625.
- Perez, C. (1983). Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems. *Futures*, 15(5), 357-375.
- Perez, C. (2009). *Technological revolutions and techno-economic paradigms*. Cambridge Journal of Economics.
- Perkmann, M., King, Z., & Pavelin, S. (2011). Engaging excellence? Effects of faculty quality on university engagement with industry. *Research Policy*, 40(4), 539-552.
- Peters, S. (2006). *National systems of innovation*. London: Macmillan.
- Petkovšek, V., & Cankar, S. S. (2013). Public sector innovation in the European Union and example of good practice. In *Active Citizenship by Knowledge Management & Innovation: Proceedings of the Management, Knowledge and Learning International Conference 2013* (pp. 1329-1336). ToKnowPress.
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of notions. *Harvard business review*, 68(2), 73-93.
- Raguz, M. J., Letnic, S., & Budimir, V. (2012). Assessing Science Parks' Performance: Selected European and Croatian Case Studies. *Journal of International Scientific Publication, Economy & Business*, 6(3), 5-21.
- Ramsey, F. P. (1928). A mathematical theory of saving. *The Economic Journal*, 38(152), 543-559.
- Ratinho, T., & Henriques, E. (2010). The role of science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal. *Technovation*, 30(4), 278-290.
- Rebelo, S. T. (1991). Long run policy analysis and long run growth. *Journal of Political Economy*, 99(3), 500-521.

- Romer, P. (1987). *Crazy explanations for the productivity slowdown*. NBER Macroeconomics Annual, 1, 163-201.
- Romer, P. (1990a). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98, 71- 102.
- Romer, P. (1990b). *Human capital and growth*. Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy.
- Romer, P. M. (1994). The origins of endogenous growth. *The journal of economic perspectives*, 8(1), 3-22.
- Rodrik, D., & Domaniç, N. (2009). *Tek ekonomi çok reçete: küreselleşme, kurumlar ve ekonomik büyüme*. Eflatun Yayınevi.
- Rodrik, D., Subramanian, A., & Trebbi, F. (2004). Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration in economic development. *Journal of economic growth*, 9(2), 131-165.
- Rodrik, D. (2014). The past, present, and future of economic growth. *Challenge*, 57(3), 5-39.
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations*. Macmillan Publishing
- Rogers, E. M. (1995). Diffusion of Innovations: modifications of a model for telecommunications. In *Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation* (pp. 25-38). Springer Berlin Heidelberg.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the black box: technology and economics*. Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1994). *Exploring the Black Box: Technology, Economics, and History*. Cambridge: CUP.
- Rothwell, R., Freeman, C., Horley, A., Jervis, V. T. P., Robertson, A. B., & Townsend, J. (1974). SAPPHO updated-project SAPPHO phase II. *Research policy*, 3(3), 258-291.
- Sachs, J. D. (2001). Tropical underdevelopment (No. w8119). National Bureau of Economic Research.
- Sachs, J. & Warner, A. (1995). *Economic Reform and the Process of Global Integration*. Brookings Papers on Economic Activity, 1-95.
- Sachs, J. D., & McArthur, J. W. (2002). Technological advancement and long-term economic growth in Asia. In E.E. Bai & C.W. Yuen, *Technology and the new economy* (pp. 157-185). MIT Press, Cambridge, MA, USA

- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle* (Vol. 55). Transaction publishers.
- Schumpeter, J. A. (1939). *Business cycles*. New York: McGraw-Hill.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Socialism, capitalism and democracy*. Harper and Brothers.
- Schwab, K., Sala-i-Martin, X., & Brende, B. (2015). *The global competitiveness report 2015-2016*. Geneva: World Economic Forum.
http://www3.weforum.org/docs/gcr/2015-2016/Global_Competitiveness_Report_2015-2016.pdf
- Sengupta, J. (2011). *Understanding economic growth: Modern theory and experience*. Springer Science & Business Media.
- Sirilli, G., & Evangelista, R. (1998). Technological innovation in services and manufacturing: results from Italian surveys. *Research policy*, 27(9), 881-899.
- Soete, L., & Verspagen, B. (1993). Technology and growth: The complex dynamics of catching up, falling behind and taking over. In A. Szirmai, B. Van Ark & D. Pilat (Eds.), *Explaining Economic Growth: Essays in Honour of Angus Maddison*. North Holland.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the Theory of Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
- Solow, R. (1957). 'Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39, 312-20.
- Soumitra D., Bruno L. & Sacha W.-V. (2016). *The global innovation index 2016. Winning with Global Innovation*. London, United Kindom.
http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf
- Spielkamp, A., & Vopel, K. (1997). National Innovation Systems and Mapping Innovative Clusters at the Firm Level. *Unpublished Paper. Centre for European Economic Research (ZEW)*.
- Stoneman, P. (1987). Some analytical observations on diffusion policies. In *Economic policy and technological performance*. Cambridge University Press New York.
- Stoneman, P. (2002). *The economics of technological diffusion*. Wiley-Blackwell.
- Sun, Y. (2002). China's national innovation system in transition. *Eurasian Geography and Economics*, 43(6), 476-492.
- Sun, Y., & Du, D. (2010). Determinants of industrial innovation in China: Evidence from its recent economic census. *Technovation*, 30(9), 540-550.

- Swan, T. W. (1956). Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361.
- Szirmai, A. (2012). Industrialisation as an engine of growth in developing countries, 1950–2005. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(4), 406-420.
- Şener, S., & Sarıdoğan, E. (2011). The effects of science-technology-innovation on competitiveness and economic growth. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 24, 815-828.
- Temin, P. (1964). *Iron and Steel in Nineteenth-Century America: An Economic Inquiry*. Cambridge: The MIT Press
- Tether, B. S. (2003). The sources and aims of innovation in services: variety between and within sectors. *Economics of Innovation and new technology*, 12(6), 481-505.
- Townes, C. H. (1983). Science, technology, and invention: Their progress and interactions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 80(24), 7679-7683.
- Trott, P. (2005). *Innovation management and new product development*. Pearson education.
- Tuncel, C. O. (2008). Heterodoks Bir Mikro İktisat Teorisine Doğru: Evrimci İktisadın Teknolojik Gelişme Yaklaşımı Ve Firmanın Doğası. *Ekonomik Yaklaşım*, 19(69), 1-32.
- Uluslararası Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi (2007-2010)
<https://www.tubitak.gov.tr/tr/duyuru/uluslararasi-bilim-teknoloji-ve-yenilik-stratejisi-2007-2010>.
- Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik Stratejisi 2011-2016
https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/BTYPD/strateji_belgeleri/UBTYS_2011-2016.pdf
- Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi, 2004
http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/Vizyon2023_Strateji_Belgesi.pdf.
- Usher, A. P. (1929). *A History of Mechanical Inventions*. McGraw Hill Book Company.
- Uzun, A. (2006). Science and technology policy in Turkey. National strategies for innovation and change during the 1983-2003 period and beyond. *Scientometrics*, 66(3), 551-559.

- Ülkü, H. (2004) R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis IMF Working Papers , <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2004/wp04185.pdf>
- Van Ark, B., Kuipers, S. K., & Kuper, G. H. (Eds.). (2000). *Productivity, technology and economic growth*. Springer Science & Business Media.
- Van Ark, B., Broersma, L., & den Hertog, P. (2003). Services innovation, performance and policy: a review. *Synthesis Report in the Framework of the Project on Structural Information Provision on Innovation in Services (SIID) for the Ministry of Economic Affairs of the Netherlands*. Groningen: University of Groningen and DIALOGIC.
- Vásquez-Urriago, Á. R., Barge-Gil, A., & Rico, A. M. (2016). Science and technology parks and cooperation for innovation: Empirical evidence from Spain. *Research Policy*, 45(1), 137-147.
- Verspagen, B. (2004). Innovation and economic growth. J. Fagerberg, D. C. Mowery & R.R. Nelson (Ed.). *The Oxford Handbook of Innovation* içinde, 487-513). Oxford university press.
- Wessner, C. W. (2009). Understanding Research, Science and Technology Parks: Global Best Practices: Report of a Symposium. National Academies Press. <http://lifesciencessf.org/resources/docs/Articles/Understanding%20Research,%20Science%20and%20Technology%20Parks-%20Global%20Best%20Practice-%20Report%20of%20a%20Symposium.pdf>
- Wessner, C. W., & Wolff, A. W. (Eds.). (2012). Rising to the challenge: US innovation policy for the global economy. National Academies Press.
- West, D. M., & Lu, J. (2009). *Comparing technology innovation in the private and public sectors*. Governance Studies at Brookings.
- Westmore, B. (2013). R&D, patenting and growth: The role of public policy. *OECD Economic Department Working Papers*, (1047).
- Windrum, P., & Koch, P. M. (Eds.). (2008). *Innovation in public sector services: entrepreneurship, creativity and management*. Edward Elgar Publishing.
- Witt, U. (2002). How evolutionary is Schumpeter's theory of economic development? *Industry and innovation*, 9(1-2), 7-22.
- Yam, R. C., Guan, J. C., Pun, K. F., & Tang, E. P. (2004). An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. *Research policy*, 33(8), 1123-1140.

- Yang, C. H., Motohashi, K., & Chen, J. R. (2009). Are new technology-based firms located on science parks really more innovative?: Evidence from Taiwan. *Research Policy*, 38(1), 77-85.
- Yetkiner H. (2016). AR-GE, Yenilik ve Ekonomik Büyüme II: Yeni-Klasik Yaklaşımlar. İ.S. Akçomak, E. Erdil, M.T. Pamukçu ve M. Tiryakioğlu (Ed.), *Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika* içinde (s. 211-233). İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Zchau, E. (1986). Government policies for innovation and growth. *The Positive Sum Strategy, Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington DC.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Esra BALLI
Doğum yeri ve Tarihi : Adana-1977
e-mail : esraballi@cu.edu.tr

ÖĞRENİM DURUMU

2011-2017 : Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat
2002-2005 : Rusya Devlet Finans Akademisi- İktisat
1996-2001 : Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi İşletme Bölümü

İŞ DENEYİMİ

2010-Devam ediyor : Araştırma Görevliliği- Çukurova Üniversitesi İİBF-İktisat Bölümü

YAYINLAR

Destek, M. A., Ballı, E., & Manga, M. (2016). The Relationship between CO2 Emission, Energy Consumption, Urbanization and Trade Openness for Selected CEECs. Research in World Economy, 7(1), 52.

Traş, M. F., Ballı, E., & Sigeze, C. (2016). An Investigation on the R&D Expenditures in Turkey: A Firm-Level Approach. International Journal of Economics and Finance, 8(5), 48.

Ballı, E., Sigeze, Ç., & Traş, M. F. (2016). Geçis Sürecinde Başlangıç Kosullarının Etkileri: BDT Ülkeleri Örneği/The Impact of Initial Conditions on Transition Period: the Case of CIS Countries. Finans Politik & Ekonomik Yorumlar, 53(621), 47.

Dülger, F., Lopcu, K., Burgaç, A., & Ballı, E. (2013). Is Russia suffering from Dutch Disease? Cointegration with structural break. Resources Policy, 38(4), 605-612.