

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT POLİTİKASI BİLİM DALI

**GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE ULUSAL İNOVASYON KAPASİTESİNİN
BELİRLEYİCİLERİ: AMPİRİK BİR İNCELEME**

Doktora Tezi

Mustafa ZUHAL

İstanbul, 2020

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT POLİTİKASI BİLİM DALI

**GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE ULUSAL İNOVASYON KAPASİTESİNİN
BELİRLEYİCİLERİ: AMPİRİK BİR İNCELEME**

Doktora Tezi

Mustafa ZUHAL

Danışmanı: Prof. Dr. N. Alkan SOYAK

İstanbul, 2020

GENEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı: Mustafa ZUHAL

Ana Bilim Dalı: İktisat

Programı: İktisat Politikası

Tez Danışmanı: Prof. Dr. N. Alkan Soyak

Tez Türü ve Tarihi: Doktora- 2020

Anahtar Kelimeler: Ulusal İnovasyon Kapasitesi, Ulusal Teknolojik Yetenek, Gelişmekte Olan Ülkeler, Panel Veri Analizi

ÖZ

Gelişmekte Olan Ülkelerde Ulusal İnovasyon Kapasitesinin Belirleyicileri: Ampirik Bir İnceleme

Ulusal inovasyon kapasitesi ülkelerin sürdürülebilir büyümesinin ve refahının artırılmasının ana kaynağı olarak görülmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesi hem ekonomik hem de politik varlık olarak bir ülkenin inovasyon üretebilme potansiyeli olarak tanımlanmaktadır. Aynı zamanda ulusal inovasyon kapasitesinin ölçülmesi, inovasyonun iktisadi alandaki dinamikleri hakkında önemli bir bilgi sağlamaktadır. Ayrıca ulusal inovasyon kapasitesine yönelik yapılan çalışmaların büyük bir kısmının gelişmiş ülkeler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmada, gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin gelişmiş ülkelerle karşılaştırmalı olarak ampirik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenler, ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler olarak üç başlık altında sınıflandırılmaktadır. Literatürde yer alan çalışmaların büyük bir çoğunluğunda ulusal inovasyon kapasitesi ampirik analizlerde sadece patent sayıları ile temsil edilmektedir. Ancak bu çalışmaların büyük bir çoğunluğunda ulusal inovasyon kapasitesini sadece patent sayıları ile temsil etmenin dezavantajlı ve eksik yönlerinden bahsedilmekte ve bu duruma alternatif yöntem önermelerinde bulunmaktadır. Ampirik çalışmalardaki önermelerden ve yöntem denemelerinden yola çıkılarak literatürdeki ilgili boşluğu doldurma çabası adına ulusal inovasyon kapasitesini temsil eden yeni bir çıktı değişkeni olarak ulusal inovasyon kapasitesi endeksi hesaplanmakta ve temsilen bu değişken kullanılmaktadır. Çalışmada, 1996-2016 dönemine ait veriler, 18 gelişmekte olan ülke ve 31 gelişmiş ülke özelinde panel veri analizi yöntemiyle analiz edilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesi belirleyicilerinden ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörlerinin etkisinin zayıf olduğu görülmektedir. Aynı zamanda bu ülkelerde dışsal faktörlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde olumlu etkisinin olduğu görülmekte ve bu durum teknolojik yeteneklerin geliştirilmesinde yabancı teknolojilere olan bağımlılığı işaret etmektedir.

GENERAL KNOWLEDGE

Name and Surname: Mustafa ZUHAL

Field: Economics

Programme: Economics Policy

Supervisor: Prof. Dr. N. Alkan Soyak

Degree Awarded and Date: Doctorate-2020

Keywords: National Innovation Capacity, National Technological Capability, Developing Countries, Panel Data Analysis

ABSTRACT

Determinants of National Innovation Capacity in Developing Countries: An Empirical Survey

National innovation capacity is seen as the main source of sustainable growth and prosperity of countries. National innovation capacity, being both an economic and political asset, is defined as the potential of a country to produce innovation. At the same time, measuring the capacity of national innovation provides important information about the dynamics of innovation in the field of economics. Also, it is seen that most of the studies on national innovation capacity has focused on developed countries. In this study, it is aimed to make empirical analysis of the determinants of national innovation capacity in developing countries in comparison with developed countries. For this purpose, variables considered to be determinants of national innovation capacity are classified under three headings as national technological capability and infrastructure factors, external factors, and institutional factors. In the most of studies in the literature, national innovation capacity is represented only by the number of patents in the empirical analysis. However, in most of these studies, the disadvantages and deficient aspects of representing national innovation capacity only with the number of patents are mentioned and almost no alternative methods have been suggested. Based on the suggestions and methods in empirical studies, the national innovation capacity index is calculated and represented as a new output variable representing the national innovation capacity in the effort to fill the relevant gap in the literature. In the study, data in the period of 1996-2016 are analyzed by the panel data analysis method for 18 developing countries and 31 developed countries. The effect of national technological capabilities and infrastructure factors of national innovation capacity in developing countries are seen to be weak. At the same time, it is seen that external factors have a positive effect on national innovation capacity in these countries and this indicates the dependence on foreign technologies in the development of technological capabilities.

ÖNSÖZ

Doktora eğitimimde birçok kişinin katkısı bulunmaktadır. Başta doktora ders döneminde ders almış olduğum tüm hocalarıma değerli katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Marmara Üniversitesi'nde hem yüksek lisans hem de doktora eğitimimde danışmanlığımı yapan ve değerli yönlendirme ve katkılarıyla akademik gelişimimde çok büyük emeği bulunan değerli danışmanım sayın Prof. Dr. Nuri Alkan SOYAK hocama en derin sevgilerimle teşekkürlerimi sunarım.

Gerek tez konusunun belirlenmesinde gerekse tez çalışmasının devamında sunmuş olduğu katkılarından dolayı Doç. Dr. Y. Serhat YAŞGÜL, tezin ekonometrik modelinin oluşturulmasındaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Ebru Çağlayan AKAY ve analiz aşamasındaki yönlendirmelerinden ve yardımlarından dolayı Dr. Öğr. Üy. Turgut ÜN hocalarıma teşekkür ederim.

Doktora tez savunmasında değerli zamanlarımı ayırarak katkı sunan değerli hocalarım Doç. Dr. Burcu Yavuz TİFTİKÇİGİL ve Doç. Dr. Özlem DURGUN hocalarıma teşekkür ederim.

Doktora tezinin yazım aşamasında katkıları bulunan değerli meslektaşlarım Dr. Dilek TOKEL'e, Dr. Serdar GÖCEN'e, Arş. Gör. Şaban KIZILARSLAN'a, Arş. Gör. Recep KURT'a ve burada ismini sayamadığım diğer meslektaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak her koşulda yanımda olan ve tez aşamasında her türlü desteği ve kolaylığı sağlayan değerli eşim Semra ZUHAL'e ve evlatlarımız Elif İnci ve Kadir Mert'e sabırlarından ve fedakârlıklarından dolayı çok teşekkür ederim.

Mustafa ZUHAL

İstanbul, 2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
ÖNSÖZ.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİL LİSTESİ.....	IX
GRAFİK LİSTESİ.....	X
KISALTMALAR	XII
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TEKNOLOJİK GELİŞME VE ULUSAL İNOVASYON SİSTEMİ:

KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE	5
1.1. TEKNOLOJİNİN TANIMI VE UNSURLARI	5
1.2. TEKNOLOJİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE BİLİMLE İLİŞKİSİ	7
1.3. TEKNOLOJİK GELİŞMEYE YÖNELİK TEORİK YAKLAŞIMLAR	13
1.3.1. Neoklasik Yaklaşım ve Teknolojik Gelişmeler	13
1.3.2. Evrimci Yaklaşım ve Teknolojik Gelişmeler	18
1.4. İNOVASYON VE SİSTEM YAKLAŞIMI	27
1.4.1. İnovasyonun Gelişimi, Tanımı ve Unsurları	27
1.4.2. İnovasyonun Önemi	34
1.4.3. İnovasyon Türleri.....	37
1.4.4. İnovasyon Modelleri	42
1.5.4.1. Doğrusal Modeller.....	43
1.5.4.2. Doğrusal Olmayan Modeller	45
1.5. İNOVASYON SİSTEMİ TANIMI VE ÖZELLİKLERİ	47
1.6. ULUSAL İNOVASYON SİSTEMİ TANIMI VE ÖZELLİKLERİ	53
1.6.1. Ulusal İnovasyon Sisteminin Aktörleri	57
1.6.2. Ulusal İnovasyon Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi	60
1.6.3. Ulusal İnovasyon Kapasitesi ve Belirleyicileri.....	62
1.6.3.1. Ulusal Teknolojik Yetenek ve Altyapı	65

1.6.3.2. Dışsal Faktörler.....	68
1.6.3.3. Kurumsal Faktörler	69

İKİNCİ BÖLÜM

2.ULUSAL İNOVASYON SİSTEMİ KALKINMA VE BÜYÜME İLİŞKİSİ:	
SEÇİLMİŞ ÜLKE DENEYİMLERİ	74
2.1. ULUSAL İNOVASYON SİSTEMİ VE KALKINMA İLİŞKİSİ	74
2.2. ULUSAL İNOVASYON SİSTEMLERİ VE TEKNOLOJİK YAKALAMA İLİŞKİSİ	78
2.3. SEÇİLMİŞ ÜLKELERDE ULUSAL İNOVASYON SİSTEMİ VE KALKINMA DENEYİMLERİ	86
2.3.1. Gelişmiş Ülkelerde Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi.....	86
2.3.1.1. Almanya Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi	86
2.3.1.2. Japonya Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi.....	98
2.3.1.3. G. Kore Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi	113
2.3.2. Gelişmekte Olan Ülkelerde Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi	129
2.3.2.1. Rusya Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi.....	129
2.3.2.2. Brezilya Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi	141
2.3.2.3. Türkiye Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi	152
2.4. GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKE DENEYİMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.	168

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ULUSAL İNOVASYON KAPASİTESİNİN BELİRLEYİCİLERİ: AMPİRİK BİR İNCELEME	172
3.1. LİTERATÜR TARAMASI.....	172
3.1.1. Uluslararası Literatür.....	173
3.1.2. Ulusal Literatür	189
3.1.3. Ulusal ve Uluslararası Literatürün Genel Değerlendirilmesi.....	196
3.2. AMPİRİK ANALİZDE KULLANILAN DEĞİŞKELER	199
3.2.1. Ulusal İnovasyon Kapasitesi Çıktısı: Bağımlı Değişken	199
3.2.2. Ulusal İnovasyon Kapasitesinin Belirleyicileri: Açıklayıcı Değişkenler ...	211
3.2.2.1. Ulusal Teknolojik Yetenek ve Altyapı Faktörleri.....	211
3.2.2.2. Dışsal Faktörler	224
3.2.2.3.Kurumsal Faktörler	230

3.3. VERİ SETİ VE ÖRNEKLEM KÜMESİ	234
3.4.EKONOMETRİK YÖNTEM.....	236
3.4.1. <i>Panel Veri Kavramı</i>	236
3.4.2. <i>Panel Veri Modelleri</i>	237
3.4.3. <i>Panel Veri Modelleri ve Tahmin Yöntemleri</i>	240
3.4.3.1. <i>Sabit Etkiler Modeli ve Tahmin Yöntemleri</i>	241
3.4.3.2. <i>Tesadüfi Etkiler Modeli ve Tahmin Yöntemleri</i>	241
3.4.3.3. <i>Sabit ve Tesadüfi Etkili Modellerin Seçimi</i>	242
3.4.3.3.1. Hausman Testi	243
3.4.4. <i>Sabit ve Tesadüfi Etkili Modellerin Varsayımları ve Testleri</i>	244
3.4.4.1. <i>Sabit Etkili Model Varsayımları ve Testleri</i>	244
3.4.4.1.1. Sabit Etkili Modelde Değişen Varyans Testi.....	244
3.4.4.1.2. Sabit Etkili Modelde Otokorelasyon Testi.....	245
3.4.4.1.3. Sabit Etkili Modelde Yatay Kesit Bağımlılığının Testi.....	245
3.4.4.2. <i>Tesadüfi Etkili Model Varsayımları ve Testleri</i>	245
3.4.4.2.1. Tesadüfi Etkili Modelde Değişen Varyans Testi.....	246
3.4.4.2.2. Tesadüfi Etkili Modelde Otokorelasyon Testi.....	246
3.4.4.2.3. Tesadüfi Etkili Modelde Yatay Kesit Bağımlılığının Testi	246
3.4.5. <i>Sabit ve Tesadüfi Etkili Modelde Dirençli Hataların Elde Edilmesi</i>	246
3.4.6. <i>Panel Birim Kök Testleri</i>	247
3.4.6.1. <i>Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri</i>	248
3.5. EKONOMETRİK MODELİN TAHMİN EDİLMESİ.....	249
3.5.1. <i>Verilerin ve Örneklem Kümesinin Tanıtılması</i>	249
3.5.2. <i>Tüm Ülkeler İçin Panel Veri Modelinin Tahmin Edilmesi</i>	252
3.5.3. <i>Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Veri Modelinin Tahmin Edilmesi</i>	257
3.5.4. <i>Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Panel Veri Modelinin Tahmin Edilmesi</i>	262
3.6. MODEL TAHMİN SONUÇLARININ GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ.....	267
3.7. GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERE YÖNELİK ULUSAL İNOVASYON POLİTİKASI	
ÇIKARIMLARI.....	284
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	290
KAYNAKÇA.....	297

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

TABLO 1: ARDIŞIK TEKNOLOJİK DEĞİŞİM DALGALARI	11
TABLO 2: NEOKLASİK VE EVRİMCİ YAKLAŞIMIN TEKNOLOJİYE YÖNELİK VARSAYIMLARI	24
TABLO 3: İNOVASYON TÜRLERİ.....	38
TABLO 4: İNOVASYON MODELLERİNİN GELİŞİMİ.....	42
TABLO 5: KONDRATIEFF ARDIŞIK BÜYÜME DÖNEMLERİ VE ULUSAL İNOVASYON SİSTEMLERİ ÖZET TABLO	81
TABLO 6: KONDRATIEFF ARDIŞIK BÜYÜME TİPLERİ HAKKINDA ÖZET TABLO (DEVAMI)	82
TABLO 7: ALMAN İNOVASYON SİSTEMİNİN ANA BİLEŞENLERİ.....	93
TABLO 8: 1700 YILI BAŞLICA ÜLKELERİN KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYİH (2011 ABD \$)	100
TABLO 9: TOPLAM AR-GE YOĞUNLUĞU, DOĞRUDAN VE DOLAYLI (%).....	105
TABLO 10: JAPONYA BİLİM VE TEKNOLOJİ TEMEL PLANLARI	111
TABLO 11: G. KORE PLANLI KALKINMA DÖNEMİ: 1962-1996 DÖNEMİ	119
TABLO 12: G. KORE BİLİM VE TEKNOLOJİ POLİTİKALARI GELİŞİMİ	124
TABLO 13: RUSYA’NIN 1970’LERDEKİ ULUSAL İNOVASYON SİSTEMİ ÖZELLİKLERİ.....	132
TABLO 14: DOĞU ASYA VE LATİN AMERİKA ULUSAL İNOVASYON SİSTEMLERİ.....	143
TABLO 15: TÜRKİYE BİLİM, TEKNOLOJİ VE İNOVASYON POLİTİKASI GELİŞİM SÜRECİ..	164
TABLO 16: ULUSAL İNOVASYON KAPASİTESİ LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	174
TABLO 17: ULUSAL LİTERATÜR TARAMASI.....	190
TABLO 18: ULUSAL VE ULUSLARARASI LİTERATÜRDE YER ALAN ULUSAL İNOVASYON KAPASİTESİ TEMSİL DEĞİŞKENLER.....	196
TABLO 19: ULUSAL İNOVASYON KAPASİTESİ AÇIKLAYICI DEĞİŞKENLER	198
TABLO 20: PATENTLERİN İSTATİSTİKLERİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI.....	201
TABLO 21: BAĞIMLI DEĞİŞKENLER	204
TABLO 22: ÜLKE GRUPLARI	235
TABLO 23: BAĞIMSIZ DEĞİŞKENLER.....	250
TABLO 24: TÜM ÜLKELER LM YAPISAL KIRILMALI BİRİM KÖK TEST SONUÇLARI (TEK VE ÇİFT KIRILMA).....	252
TABLO 25: TÜM ÜLKE GRUBU İÇİN HAUSMAN TESTİ SONUÇLARI.....	253

TABLO 26: TÜM ÜLKELER İÇİN SABİT ETKİLİ PANEL VERİ MODELİ.....	254
TABLO 27: TÜM ÜLKELER DEĞİŞEN VARYANS TESTİ (DEĞİŞTİRİLMİŞ WALD TESTİ) .	255
TABLO 28: TÜM ÜLKELER İÇİN OTOKORELASYON TESTİ (BALTAGİ WU LBI TESTİ).....	255
TABLO 29: TÜM ÜLKELER İÇİN YATAY KESİT BAĞIMLILIĞI TESTİ (PESARAN TESTİ) ...	255
TABLO 30: TÜM ÜLKELER İÇİN DİRENÇLİ HATA TERİMLERİNİN ELDE EDİLMESİ: DRISCOLL-KRAAY TAHMİNCİSİ	256
TABLO 31: GELİŞMİŞ ÜLKELER LM YAPISAL KIRILMALI BİRİM KÖK TEST SONUÇLARI (TEK VE ÇİFT KIRILMA)	258
TABLO 32: GELİŞMİŞ ÜLKE GRUBU İÇİN HAUSMAN TESTİ SONUÇLARI.....	258
TABLO 33: GELİŞMİŞ ÜLKELER İÇİN SABİT ETKİLİ MODEL	259
TABLO 34: GELİŞMİŞ ÜLKELER DEĞİŞEN VARYANS TESTİ (DEĞİŞTİRİLMİŞ WALD TESTİ)	260
TABLO 35: TÜM ÜLKELER İÇİN OTOKORELASYON TESTİ (BALTAGİ WU LBI TESTİ)	260
TABLO 36: GELİŞMİŞ ÜLKELER İÇİN YATAY KESİT BAĞIMLILIĞI TESTİ (PESARAN TESTİ)	260
TABLO 37: GELİŞMİŞ ÜLKELER İÇİN DİRENÇLİ HATA TERİMLERİNİN ELDE EDİLMESİ: DRISCOLL-KRAAY TAHMİNCİSİ	261
TABLO 38: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER LM YAPISAL KIRILMALI BİRİM KÖK TEST SONUÇLARI (TEK VE ÇİFT KIRILMA).....	262
TABLO 39: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN HAUSMAN TESTİ	263
TABLO 40: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN SABİT ETKİLİ PANEL VERİ MODELİ.....	264
TABLO 41: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN DEĞİŞEN VARYANS TESTİ (DEĞİŞTİRİLMİŞ WALD TESTİ).....	264
TABLO 42: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN OTOKORELASYON TESTİ (BALTAGİ WU LBI TESTİ).....	265
TABLO 43: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN YATAY KESİT BAĞIMLILIĞI TESTİ (PESARAN TESTİ)	265
TABLO 44: GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELER İÇİN DİRENÇLİ HATA TERİMLERİNİN ELDE EDİLMESİ: DRISCOLL-KRAAY TAHMİNCİSİ	266
TABLO 45: TÜM MODELLER ÖZET SONUÇLARI	267

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
ŞEKİL 1: BİLİM TEKNOLOJİ VE EKONOMİLERİN KRONOLOJİK SİRALARI	8
ŞEKİL 2: BİLİM TEMELLİ/TEKNOLOJİ İTİŞLİ İNOVASYON MODELİ AŞAMALARI	44
ŞEKİL 3: TALEP/PIYASA ÇEKİMLİ İNOVASYON MODELİ.....	44
ŞEKİL 4: BİRLEŞİK İNOVASYON MODEL	46
ŞEKİL 5: ENTEGRE MODEL.....	47
ŞEKİL 6: ULUSAL İNOVASYON SİSTEMİ.....	58
ŞEKİL 7: JAPONYA'DA TEKNOLOJİK VE ENDÜSTRİYEL GELİŞMENİN TEMEL GÖRÜNÜMÜ	106
ŞEKİL 8:ULUSAL İNOVASYON KAPASİTESİ ENDEKSİ.....	211
ŞEKİL 9: PANEL VERİ MODELLERİ	240

GRAFİK LİSTESİ

Sayfa No

GRAFİK 1: SEÇİLMİŞ ÜLKELERİN 1850-2016 YILLARI ARASINDAKİ KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYİH	84
GRAFİK 2: 1850-1900 YILLARI ARASI ALMANYA'NIN KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYİH GELİŞİMİ	89
GRAFİK 3: ALMANYA'DA 1850-1900 YILLARI ARASINDA İMALAT SANAYİNİN GELİŞİMİ	90
GRAFİK 4: 1900-1950 YILLARI ARASINDA ALMANYA'NIN KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYİH GELİŞİMİ	91
GRAFİK 5: 1950 SONRASI ALMANYA'NIN KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYİH GELİŞİMİ	92
GRAFİK 6: ALMANYA'NIN YILLAR İTİBARIYLA AR-GE HARCAMALARI (% GSYİH)	94
GRAFİK 7: ALMANYA'NIN 1963-2016 YILLARI ARASINDAKİ YERLİ PATENT BAŞVURULARININ GELİŞİMİ	96
GRAFİK 8: ALMANYA'NIN YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ GELİŞİMİ (% MAMUL MAL İHRACATI)	97
GRAFİK 9: 1870-1945 DÖNEMİ JAPONYA KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYİH GELİŞİMİ	102
GRAFİK 10: 1945-2016 ARASI DÖNEMDE JAPONYA'NIN KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYİH GELİŞİMİ	104
GRAFİK 11: JAPONYA'NIN AR-GE HARCAMALARININ GSYİH İÇERİSİNDEKİ PAYININ GELİŞİMİ	108
GRAFİK 12: JAPONYA'NIN 1963-2016 YILLARI ARASINDAKİ YERLİ PATENT BAŞVURULARININ GELİŞİMİ	109
GRAFİK 13: JAPONYA'NIN 1963-2016 YILLARI ARASINDA YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ GELİŞİMİ (% MAMUL MAL İHRACATI)	110
GRAFİK 14: G. KORE'NİN 1960-2018 YILLARI ARASINDA GSYİH BÜYÜME ORANLARI	114
GRAFİK 15: G. KORE'NİN 1960-2018 YILLARI ARASINDA KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYİH GELİŞİMİ	115
GRAFİK 16: G. KORE AR-GE HARCAMALARININ GSYİH ORANI	126
GRAFİK 17: G. KORE'DE 1996-2016 YILLARI ARASINDA YERLİ PATENT BAŞVURULARININ GELİŞİMİ	127

GRAFİK 18: G. KORE’NİN 1963-2016 YILLARI ARASINDA YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ GELİŞİMİ (% MAMUL MAL İHRACATI)	128
GRAFİK 19: RUSYA’NIN 1960-2016 YILLARI ARASINDA KİŞİ BAŞINA GSYİH GELİŞİMİ	130
GRAFİK 20: RUSYA’NIN 1996-2016 DÖNEMİ AR-GE HARCAMALARININ (% GSYİH) GELİŞİMİ	136
GRAFİK 21: RUSYA’NIN 1996-2016 YILLARI ARASI YERLİ PATENT BAŞVURULARI	139
GRAFİK 22: RUSYA’NIN YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ (% MAMUL MAL İHRACATI) GELİŞİMİ	140
GRAFİK 23: BREZİLYA’NIN 1961-2016 YILLARI ARASINDA GSYİH BÜYÜME ORANLARI	141
GRAFİK 24: BREZİLYA’NIN 1960-2016 YILLARI ARASINDA KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYİH GELİŞİMİ	142
GRAFİK 25: BREZİLYA’NIN 1996-2016 YILLARI ARASINDA AR-GE HARCAMALARININ GELİŞİMİ (% GSYİH)	149
GRAFİK 26: BREZİLYA’NIN 1996-2016 YILLARI ARASINDA YERLİ PATENT BAŞVURULARININ GELİŞİMİ	150
GRAFİK 27: BREZİLYA’NIN YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ (% MAMUL MAL İHRACATI) GELİŞİMİ	151
GRAFİK 28: TÜRKİYE’NİN 1923-2016 YILLARI ARASINDA KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GSYİH GELİŞİMİ	152
GRAFİK 29:TÜRKİYE’NİN 1996-2016 YILLAR ARASINDAKİ AR-GE HARCAMALARININ GSYİH İÇERİSİNDEKİ PAYININ GELİŞİMİ.....	165
GRAFİK 30: TÜRKİYE’NİN 1963-2016 YILLARI ARASINDA YERLİ PATENT BAŞVURU SAYISININ GELİŞİMİ	166
GRAFİK 31: TÜRKİYE’NİN 1989-2016 YILLAR ARASINDA YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATININ (% MAMUL MAL İHRACATI) GELİŞİMİ	167

KISALTMALAR

AEK:	Atom Enerjisi Komisyonu
Ar-Ge:	Araştırma ve Geliştirme
BİT:	Bilgi ve İletişim Teknolojisi
BTYK:	Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu
DB:	Dünya Bankası
EUROSTAT:	Avrupa Birliği İstatistik Ofisi,
GSMH:	Gayri Safi Millî Hâsıla
GSYİH:	Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla
ILO:	Uluslararası Çalışma Örgütü
KOSGEB:	Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
OECD:	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü,
SBB:	Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı
TDK:	Türk Dil Kurumu
TRIPS:	Ticarette Bağlantılı Fikri Mülkiyet Hakları Anlaşması
TTGV:	Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı
TÜBİTAK:	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu
UİS:	Ulusal İnovasyon Sistemi
ULAKBİM:	Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
UNCTAD:	Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
UNESCO:	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
UNIDO:	Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı
WEF:	Dünya Ekonomik Forumu
WIPO:	Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü

GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler, toplumların ekonomik ve sosyal hedeflerinin gerçekleştirilmesinde hayati bir rol üstlenmektedir. Teknolojinin gelişim süreci incelendiğinde, insan hayatının hemen her alanında ve evresinde çeşitli uygulamalarının olduğu görülmektedir. İlk dönemlerde insan hayatını kolaylaştıran faaliyetler olarak görülen bu uygulamalar, kişilere bağlı ve bilimden uzak bir şekilde gelişmiştir. 18. yüzyılın ikinci yarısında İngiltere’de ortaya çıkan Sanayi Devrimi’nden sonra profesyonel Ar-Ge laboratuvarlarının ortaya çıkmasıyla birlikte bilim ve teknoloji kurumsal bir yapı altında birleştirilmiştir. Bu birleşim bilim, teknoloji ve inovasyon faaliyetlerinin kurumsal ve sistematik bir yapı kazanmasına yol açmıştır. Bu dönemden sonra bilim, teknoloji ve inovasyon, ülkelerin kalkınmasında, uluslararası rekabetinde ve ticaretinde büyük önem taşımaya başlamıştır. Teknolojik gelişmeler, zaman içerisinde artan önemine binaen iktisadi analizlere de dâhil edilmeye başlanmıştır. İktisadi yaklaşımlar, teknolojik gelişmeleri her ne kadar farklı bakış açılarıyla değerlendirseler de, yine de bu gelişmelerin iktisadi önemi üzerinde fikir birliğine varmaktadırlar. Neoklasik yaklaşım, teknolojik gelişmelerin iktisadi analizinde bilinmezci bir yaklaşım sergilemekte ve teknolojik gelişmeleri, üretim fonksiyonu yaklaşımı çerçevesinde üretim faktörlerine atfedilemeyen artık kısım olarak ele almaktadır. Ancak bu değerlendirmelerin iktisadi gerçekliklerle uyum sağlamayan kısımları Evrimci yaklaşım tarafından yoğun bir şekilde eleştirilmektedir. Evrimci yaklaşım, teknolojik gelişmelerin ekonomiye içsel olduğu kabulüyle başlayarak, bu gelişmelerin öneminin statik denge analizleriyle açıklanmasının eksik kalacağını savunmaktadır. Evrimci yaklaşım teknolojik gelişmelerin analizine, girdileri çıktılara dönüştüren fiziksel sürece ek olarak teknolojik bilginin niteliğini, organizasyonel ve işlemsel düzenlemelerini, firmaların organizasyonel faaliyetlerini, karar alma mekanizmalarını ve nitelikli emek faktörünü dâhil etmektedir. Evrimci yaklaşımın çizmiş olduğu teorik çerçeve ile birlikte inovasyonun ortaya çıkışı, kullanılması ve yayılması süreçleri tek başına firmaların sınırlarını aşmaktadır. Bu nedenle, evrimci iktisatçılar, inovasyon sürecinin ancak sistemler yaklaşımı kullanılarak anlaşılabilceğini vurgulamaktadırlar. Bu amaçla doğrultusunda ulusal inovasyon sistemi yaklaşımı geliştirilmiştir. Ulusal inovasyon sistemi, “*ortaklaşa ve bireysel*

olarak yeni teknolojilerin geliştirilmesine ve yayılmasına katkıda bulunan ve hükümetlerin inovasyon sürecini etkilemek için politikalar oluşturup uyguladıkları çerçeveyi sağlayan kurumlar kümesi” olarak tanımlanmaktadır. Bütüncül bakış açısıyla sağlam temeller üzerine kurulmuş ve etkin bir işlerlik kazandırılmış ulusal inovasyon sistemlerinin, ülkelerin kalkınmasının ve uluslararası rekabetinin önemli bir belirleyicisi olduğu görülmektedir. Aynı zamanda teorik temellerinin oluşmaya başlaması ve yeterli düzeyde verilerin elde edilmesiyle birlikte ulusal inovasyon kapasitesini ve belirleyicilerini ölçmeye yönelik ampirik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Ancak yapılan bu çalışmaların büyük bir kısmının yeni teknolojilerin üretim merkezi haline gelen gelişmiş ülkeler odaklı yapıldığı ve çok az bir kısmının gelişmekte olan ülkeler üzerine yapıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada, gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin ve bu belirleyici değişkenlerin etki derecesinin ve yönünün gelişmiş ülkelerle karşılaştırmalı olarak ampirik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenler, ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler olarak 3 başlık altında sınıflandırılmaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesinin açıklayıcılarına yönelik böyle bir genel sınıflandırmanın yapılması, açıklayıcı değişkenlerin etkilerinin ve kaynaklarının değerlendirilmesinde daha sistematik bir yaklaşım sergilenmesi hedeflenmektedir. Ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri olarak; Ar-Ge, talep düzeyi, sermaye yatırımları, beşeri sermaye yatırımları, beşeri sermaye düzeyi, yaparak öğrenme, bilgi ve iletişim altyapısı ve Ar-Ge personeli değişkenleri analize dâhil edilmektedir. Dışsal faktörler olarak, yüksek teknolojlili ürün ithalatı, lisans ödemeleri, doğrudan yabancı yatırım, dışa açıklık değişkenleri ele alınmaktadır. Ayrıca kurumsal faktörler olarak da fikri mülkiyet hakları koruması, siyasi istikrar ve iş özgürlüğü değişkenleri analize dâhil edilmektedir.

Literatürde yer alan ampirik çalışmaların büyük bir çoğunluğunda ulusal inovasyon kapasitesinin patent sayısı ile temsil edilmektedir. Aynı zamanda bu çalışmalarda patent sayılarının kullanılmasının dezavantajlı ve eksik yönlerinin olduğu vurgulanmakta ve bu duruma alternatif yöntem önermelerinde de bulunmaktadır. Bu

önergelerden ve yöntem denemelerinden yola çıkılarak literatürdeki ilgili boşluğu doldurma çabası adına ulusal inovasyon kapasitesini temsil eden yeni bir çıktı değişken olarak ulusal inovasyon kapasitesi endeksi hesaplanmakta ve analizde temsilen bu değişken kullanılmaktadır. Ulusal ve uluslararası literatürdeki çalışmalarda bahsedilen eksik ve dezavantajlı yönlerin giderilmesi adına yapılan böyle bir girişimin özgünlük taşıdığı düşünülmektedir. Çalışmada, 1996-2016 dönemine ait veriler, 18 gelişmekte olan ülke ve 31 gelişmiş ülke özelinde panel veri analizi yöntemiyle analiz edilmektedir. Ampirik analiz ve ülke deneyimlerinden yola çıkılarak gelişmekte olan ülkelere yönelik ulusal inovasyon politikası çıkarımlarından bulunmaktadır.

Bu çalışma giriş ve sonuç bölümleri haricinde 3 bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde teknolojik gelişmenin ve ulusal inovasyon sisteminin kavramsal ve teorik çerçevesi tartışılmaktadır. Teknolojik gelişmelerin iktisadi olarak değerlendirilmesi, Neoklasik ve Evrimci yaklaşım çerçevesinde yapılmaktadır. Aynı zamanda Evrimci görüş temelinde şekillenen ulusal inovasyon sistemi, özellikleri, aktörleri ve kapasitesi hakkında bilgi verilmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri olan ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler ve bu faktörlerin iktisadi etkileri detaylı olarak tartışılmaktadır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, ulusal inovasyon sistemleri ve kalkınma ilişkisi ülke deneyimleri üzerinden tartışılmaktadır. Öncelikle ulusal inovasyon sistemi ve kalkınma arasındaki ilişki açıklandıktan sonra teknolojik yakalama olgusu incelenmektedir. Ulusal inovasyon sistemlerinin etkin bir şekilde işletilmesinin ortaya çıkardığı başarılı kalkınma ve yakalama örnekleri olarak Almanya, Japonya ve G. Kore ve geriden gelen ülke örnekleri olarak da Rusya, Brezilya ve Türkiye'nin ulusal inovasyon sistemleri ve kalkınma deneyimleri incelenmektedir. Bölüm sonunda, başarılı ülke örnekleri üzerinden başarıya etki eden ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler, gelişmekte olan ülkelerle karşılaştırmalı olarak genel bir değerlendirme yapılmaktadır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ise, ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik panel veri analizi yapılmaktadır. Bu bölümde öncelikle ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik uluslararası ve ulusal literatür taraması

yapılmaktadır. Aynı zamanda ulusal inovasyon kapasitesini temsilen oluşturulan endekste yer alan yerli patent, ticari marka ve endüstriyel tasarım başvuru sayısı, bilimsel ve teknik makale sayısı ve yüksek teknolojili ürün ihracatının mamul mal ihracatı içerisindeki oranı değişkenleri açıklanmakta ve bu değişkenlerin endekste yer almasının önemi vurgulanmaktadır. Ayrıca ulusal inovasyon kapasitesi açıklayıcı değişkenleri açıklanarak, bu faktörlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkileri tartışılmaktadır. Analizde kullanılan panel veri modellerinin ve yapısal kırılmalı birim kök testlerinin teorik yapısı ve varsayımları tanıtılmaktadır. Tüm ülkeler, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olmak üzere 3 ayrı model tahmini yapılmakta ve her 3 modelde elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirilmektedir. Bu bölümün nihai aşamasında hem ikinci bölümdeki ülke deneyimlerinden hem de ampirik analizde elde edilen sonuçlardan yola çıkarak gelişmekte olan ülkeler yönelik ulusal inovasyon politikası çıkarımlarında bulunmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TEKNOLOJİK GELİŞME VE ULUSAL İNOVASYON SİSTEMİ: KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE

1.1. Teknolojinin Tanımı ve Unsurları

Tarih boyunca insanlar günlük yaşantılarını daha kolay kılacak araçlar, aletler makineler, malzemeler yapmışlar ve çeşitli teknikler geliştirmişlerdir. Alet yapma yeteneği, insanı diğer varlıklardan üstün kılan en temel yetenekler arasında yer almaktadır. Bu özelliği nedeniyle insan var oluşundan bu güne kadar teknoloji üreten bir varlık olmasından dolayı teknoloji tarihi insanlığın tüm gelişimini de içermektedir.¹ Bu sebeple insan ve teknoloji arasındaki ilişki insanlığın başlangıcına kadar götürülebilmektedir.

Teknoloji kelimesinin ilk defa 17. yüzyılda İngiltere’de kullanıldığı bilinmektedir. Teknoloji, ilk başlarda uygulamalı sanatların tartışılmasında kullanılan bir kavram olmasına rağmen zamanla bu sanatların özü haline gelmeye başlamıştır.²

Teknoloji kelimesi yapısı itibariyle incelendiğinde, Yunanca “*techne*” ve “*logos*” kelimelerinin birleşiminden meydana geldiği görülmektedir. *Techne*, “*sanat, beceri, zanaat veya bir şeyin kazanılma şekli*” ve *Logos* ise, “*sanat üzerine düşüncenin ifade edildiği söylem*” anlamında kullanılmaktadır. Antik Yunan’da da teknoloji, bu iki kavramın birleştirilmesiyle genel olarak “*sanatlar üzerine konuşma*” şeklinde ele alınmıştır.³

Teknolojinin hem sözlük hem de akademik literatürde birçok tanımı bulunmaktadır. Temel ansiklopedilerden biri olan Britannica Ansiklopedisi’nde

¹ Türk Mühendis ve Mimarlar Odası Birliği (TMMOB), **Bilim ve Teknoloji Dosyası**, Bilim ve Teknoloji Özel Sayısı, 2005, s.113.

² Robert Angus Buchanan, **History of Technology**, <https://www.britannica.com/technology/history-of-technology>, Erişim Tarihi: 09.01.2020.

³ Bahattin Karagözoğlu, **Science and Technology From Global and Historical Perspectives**, Springer Publishing, 2017, Switzerland, s.9.

teknoloji, “bilimsel bilginin insan yaşamının pratik amaçlarına ya da insan çevresinin değişmesine ve biçimlendirmesine uygulanması” şeklinde tanımlanmaktadır.⁴

Türk Dil Kurumu’na göre ise teknoloji; i) “bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini, kullanılan araç, gereç ve aletleri, bunların kullanım biçimlerini kapsayan uygulama bilgisi, uygulayım bilimi”, ii) “insanın maddi çevresini denetlemek ve değiştirmek amacıyla geliştirdiği araç gereçlerle bunlara ilişkin bilgilerin tümü” şeklinde tanımlanmaktadır.⁵

Teknoloji kelimesinin kavramsal açıklamalarının yanında akademik literatürde iktisadi açıdan birçok yazar ve araştırmacı tarafından farklı tanımlamalarının yapıldığı görülmektedir. Teknoloji, genel olarak, “girdileri çıktılara dönüştüren toplumsal bir süreç” olarak değerlendirilmektedir. Aynı zamanda girdilerin miktarı ve kalitesi, girdileri çıktılara dönüştüren sürecin özellikleri, bu süreçte kullanılan usul ve yöntemler ve nihai çıktının miktarı ile karakteristikleri bir bütün olarak teknolojiyi oluşturmaktadır.⁶

Türkcan’a göre ise teknoloji, “insanın tabiatı ve toplumu kontrol etmek, değiştirmek için hem kendi hem de toplumsal aklı ve belleği kullanarak elde ettiği sonuçlar” olarak tanımlamaktadır.⁷

Soyak’a göre iktisadi olarak teknoloji, “organize olmuş üretim bilgisi, iktisadi faaliyetler ilgili tüm şeylerin yapılacağına bilgisi”, ya da “üretimin doğal olgusunun nasıl kontrol edileceği ve sömürüleceğinin bilgisi” şeklinde tanımlanmaktadır.⁸

Aynı zamanda inovasyon sisteminin kurucu isimlerinden olan Chris Freeman ve Luc Soete’ye göre teknoloji, “hem bilginin kendisi, hem de bu bilginin fiziki üretim

⁴ Encyclopædia Britannica, **Technology**, <https://www.britannica.com/technology/technology>, Erişim Tarihi: 09.01.2020.

⁵ (Türk Dil Kurumu, Güncel Türkçe Sözlük, **Teknoloji**, <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 09.01.2020.

⁶ İbrahim Semih Akçomak ve diğerleri, **Bilgi, Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramsal Tartışma**, (içinde) Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika, Derleyenler: İbrahim Semih Akçomak ve diğerleri, İstanbul, Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2016, ss17-39, s.25.

⁷ Ergun Türkcan, **Teknoloji Tarihi**, Eskişehir, Anadolu Üniversitesi Yayınları, 2011, s.7.

⁸ Alkan Soyak, **Teknoloji İktisadına Giriş Ders Notu**, Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F. İktisat Bölümü, İstanbul, 2002, s.1.

malları kullanan bir işletme sistemi bünyesinde bütünleşmiş halini” ifade etmek için kullanılmaktadır.⁹

Tüm bu tanımlamalardan yola çıkılarak teknolojiye üstlenmiş olduğu roller neticesinde geniş ve farklı anlamların yüklendiği görülmektedir. Zaman içerisinde bilginin artan önemine binaen teknolojinin tanımına, üretilen ürünlerin bünyesinde gömülü olan bilginin de dâhil edildiği görülmektedir. Aynı zamanda süreç içerisinde tanımın genişletilmesi teknolojinin giderek daha önemli ve karmaşık bir hale geldiğini göstermektedir. Teknolojinin yaşamış olduğu evrimsel dönüşümünün daha iyi anlaşılabilmesi için tarihsel gelişim evrelerinin detaylı bir şekilde tartışılması gerekmektedir.

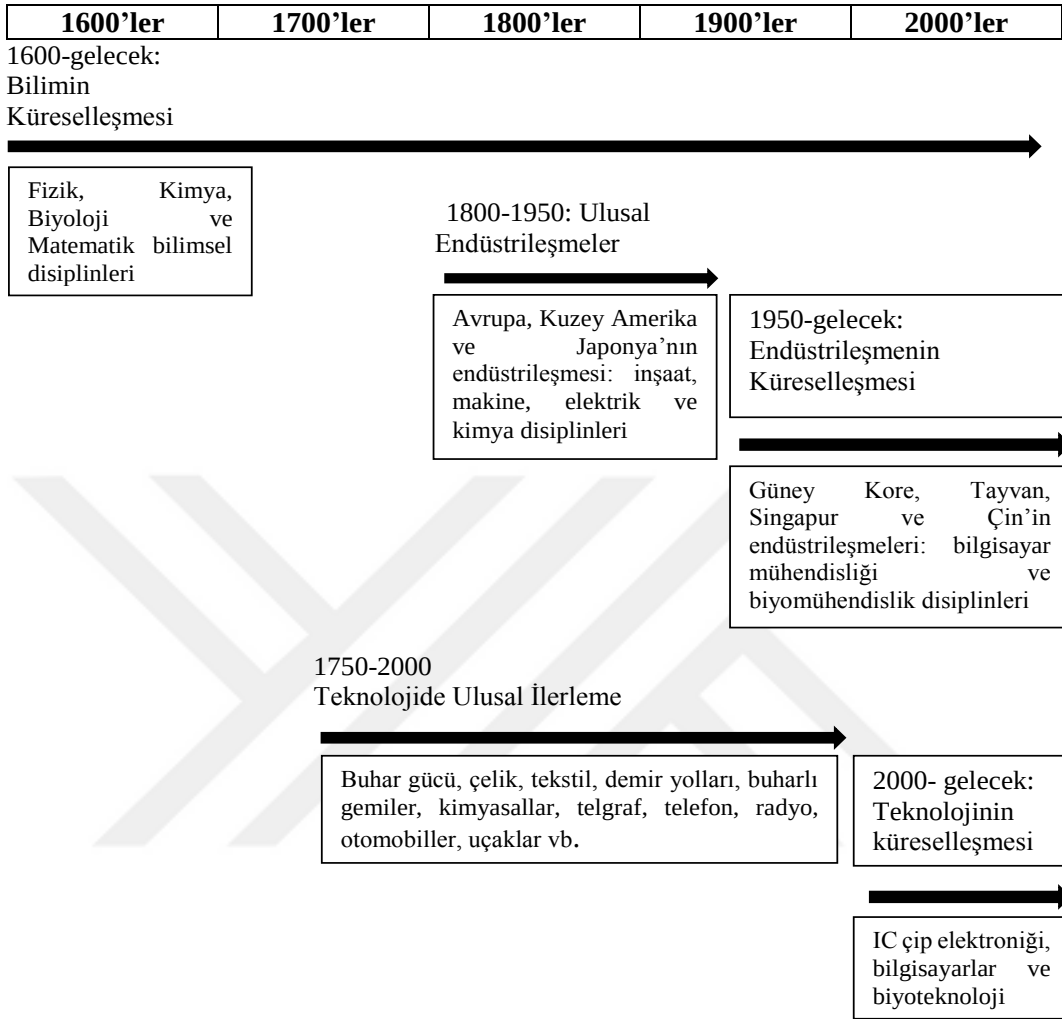
1.2. Teknolojinin Tarihsel Gelişimi ve Bilimle İlişkisi

Tarihsel süreç içerisinde bilim ve teknoloji sürekli birbirleriyle karşılıklı ilişki içinde olmuşlardır. Ancak yaklaşık 19. yüzyıl başlarına kadar yani Sanayi Devrimi’ne kadar, icat edilen aletler, teçhizatlar ve makineler, bilim alanında gerçekleştirilen ilerlemelerin bir ürünü olarak görülmemektedir. Sanayi Devrimi’ne kadar birbirinden bağımsız hareket eden bilim ve teknoloji, bu devrimle birlikte yakınlaşmış ve ilerleyen süreçte iç içe geçmiştir.¹⁰

⁹ Chris Freeman ve Luc Soete, **Yenilik İktisadı**, Çev. Ergun Türkcan, TÜBİTAK Yayınları, Ankara, 2003, s.30.

¹⁰ Durmuş Günay ve Ali Arıdur, **Teknolojinin Konumu ve Niteliği**, II. Teknoloji, Kalite ve Üretim Sistemleri Konferansı 07/08 Haziran 2001, Bolu, 2001, ss: 1-9, s.2.

Şekil 1: Bilim Teknoloji ve Ekonomilerin Kronolojik Sıraları



Kaynak: Frederick Betz, **Teknolojik Yenilik ve Yönetimi Değişimle Gelen Rekabet Avantajı**, Çev: Pınar Güran, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2. Basım, Ankara, Kasım 2013, s.67.

Şekil 1'de bilimdeki, teknolojideki ve ekonomilerdeki önemli tarihsel değişimlerin dönüm noktaları özetlenmektedir. Bilim, modern anlamda 17. yüzyılda Avrupa medeniyetlerinde, fizikteki yeni fikirlerin matematikteki yeni fikirlerle birleştirip matematiksel uzay, zaman ve kuvvet teorilerinin bulunmasıyla başlamıştır. 18. yüzyılda ise, bu yeni fikirler, yeni bilimsel fizik, kimya ve matematik disiplinlerine dönüşmüştür. 19. ve 20. yüzyılda bu disiplinlerde çarpıcı ilerlemeler olmasının yanı sıra biyoloji, moleküler biyoloji ve bilgisayar bilimi de eklenmiştir. Aynı zamanda bilimin ilerlemesinin yanında ekonomik ve teknolojik gelişmeler de yaşanmıştır. Avrupa

lkeleri (İngiltere, Almanya, Fransa, diğ r Avrupa lkeleri) ve Kuzey Amerika lkelerinin sanayileşmesini, Japonya ve diğ r Asya lkelerinin sanayileşmesi izlemiştir. Sanayileşmeyle birlikte teknoloji ve inovasyon ulusal bir değ r olarak görülmeye başlanmıştır.¹¹

Sanayi Devrimi'nden günümüze yaşanan teknolojik gelişmeleri Schumpeter yarımş r yüzyıllık ardışık teknolojik gelişme dönemleri şeklinde açıklamaktadır. Schumpeter, bu sınıflandırmayı Rus iktisatçı Nikolai Kondratieff'in izinden giderek ardışık dönemler olarak sınıflandırmaktadır. Kondratieff, bu sınıflandırma içerisinde ekonominin genişleme dönemlerinin yanında daralma dönemlerini de incelemiştir. Bu tip uzun genişleme ve daralma dönemlerini uzun ekonomik dalgalar olarak isimlendirmiştir. Bu uzun dönem ekonomik dalgalar genel olarak şu aşamaları takip etmektedir:¹²

- Bilim, teknolojik buluş sayesinde doğ a manipülasyonunu sağlayan yeni bir fenomen keşfetmektedir.
- Yeni temel teknolojiler, yeni endüstriler için iş fırsatları sağlamaktadır.
- Yeni yüksek teknolojiли endüstriler, hızlı piyasa genişlemesi ve ekonomik büyüme sağlamaktadır.
- Yeni endüstriler, teknolojiyi geliştirmeye devam ettikçe ürünler gelişt mekte, fiyatlar düşmekte ve piyasa hacmi büyümektedir.
- Büyüyen geniş piyasalara giren rakipler artmakta ve daha fazla ürün kapasitesine yatırım yapılmaktadır.
- Teknoloji olgunlaştıkça üretim kapasitesi piyasa talebini geçmekte ve bu durum indirimleri sağlamaktadır.
- Aşırı kapasite ve fiyatlar, marjı düşürmekte, işlerin bozulmasına neden olmakta ve işsizliğı artırmaktadır.
- Finansal piyasalarda karmaşa, durgunluğı bunalıma çevirebilmektedir.
- Yeni bilim ve yeni temel teknolojiler, yeni bir ekonomik genişleme için temel sağlayabilmektedir.

¹¹ Betz, ss.66-69.

¹² Betz, s.54.

Bu uzun dalgalanma dönemlerinin iktisadi teori açısından çok farklı analizlere konu olduğu görülmektedir. Ancak bu dalgalanmaların ana kaynağının ekonomik sisteme entegre edilen yeni teknolojilerin olduğuna ilk vurgu yapanlardan biri Schumpeter olmuştur. Aynı zamanda Schumpeter'in analizine ek olarak Abernathy ve Utterback (1978), endüstrilerin yaşam döngüleri üzerine analiz geliştirmişlerdir. Bu yazarlara göre, herhangi bir sanayi sektörünün ortaya çıkışında radikal ürün inovasyonunun etkili olduğunu, bu üretim süreçlerinin yeni radikal inovasyonları ortaya çıkardığını ve ardından da süreci artımsal inovasyonların izlediğini belirtmiştir. Bu görüş birçok endüstrinin yaşam döngüsünü açıkladığı için ciddi bir popülerlik kazanmıştır. Ancak inovatif başarıya nasıl ulaşılacağı konusunda herhangi bir anlayış sunamamasından dolayı etkinlik kaybına uğramıştır.¹³

Schumpeter, uzun dönem dalgalanmaların arkasında yatan itici gücün inovasyon ve bunu izleyen girişimcinin yatırımları olduğunu vurgulamıştır. Schumpeter'in Kondratieff uzun dönem analizinden yapmış olduğu ardışık teknolojik değişim dalgaları Tablo 1'de detaylı olarak gösterilmektedir. Schumpeter'e göre her bir uzun dalga teknolojik inovasyonlar, savaşlar, yeni madenlerin keşfi gibi tarihsel olaylar nedeniyle birbirinden farklı özellikler sergilemektedir. Böyle bir dönemsel ayrımında her dalganın düzensiz tesadüfi hareketlerinin iktisadi olarak sınıflandırılmasının yanında bu dalgalanmaları oluşturan sistem hareketlerinin de incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu sistem özelliklerinin en başında da girişimci kârının temel kaynağı olan, çok büyük ölçüde çeşitlilik gösteren teknolojik inovasyonlar yer almaktadır.¹⁴

¹³ Paul Trott, **Innovation Management and New Product Development**, Third Edition, Prentice Hall, 2005, s.7.

¹⁴ Freeman ve Soete, s.22.

Tablo 1: Ardışık Teknolojik Değişim Dalgaları

Uzun Dalgalar ve Döngüler			Temel Alt Yapının Anahtar Özellikleri		
Yaklaşık Zaman	Kondratieff Dalgaları	Bilim, Teknoloji, Öğretim ve Eğitim	Ulaştırma, İletişim ve Haberleşme	Enerji Sistemleri	Evrensel ve Ucuz Faktör
Birinci 1780'ler-1840'lar	Sanayi Devrimi: tekstilde fabrika üretimi	Çıraklık, yaparak öğrenmek, resmi dindışı akademiler, bilimsel dernekler	Kanallar, paralı yolar, at arabası yolları	Su gücü	Pamuk
İkinci 1840'lar-1890'lar	Sanayinin ve taşımacılığın buhar gücüyle makineleşmesi	Profesyonel makine ve inşaat mühendisleri, teknoloji enstitüleri, kitlesel ilköğretim	Demiryolları, telgraf ve buharlı gemiler	Buhar gücü	Kömür, demir
Üçüncü 1890lar-1940'lar	Elektrik ve çelik çağı	Sanayi Ar-Ge laboratuvarları, kimyasallar ve elektrik makineleri, ulusal Ar-Ge laboratuvarları, Standartları belirleyen laboratuvarlar	Çelik demiryolları, çelik gemiler ve telefon	Elektrik	Çelik
Dördüncü 1940'lar-1990'lar	Otomobillerde ve sentetik maddelerde kitle üretim çağı	Büyük kamu ve özel sektör Ar-Ge'si kitlesel yükseköğretim	Otoyollar, radyo ve TV, havayolları	Petrol	Petrol, plastik maddeler
Beşinci 1990'lar-?	Mikroelektronik ve bilgisayar ağları çağı	Veri ağları, Ar-Ge'de küresel ağlar, hayat boyu eğitim ve öğretim	Bilgi otoyolları, dijital ağlar	Gaz/petrol	Mikroelektronik

Kaynak: Freeman ve Soete, s.30 ve Chris Freeman ve Francisco Louça, **Zaman Akıp Giderken Sanayi Devrimlerinden Bilgi Devrimine**, Çev: Osman S. Binatlı, İthaki Yayınları, İstanbul, 2013, s.177. 'den düzenlenmiştir.

Sanayi Devrimi ile başlayan teknolojik değişimin ilk dalga döneminde makineleşmenin büyük oranda su gücüne dayalı olduğu ve başat sektörün ise tekstil sektörü olduğu görölmektedir. Bilim, eğitim ve öğretim yapısının ise geleneksel usta-çırak ilişkisine dayalı bir yapı arz etmektedir.

İkinci dalga döneminin en belirgin özelliği, su buhar gücüne dayalı makineleşme ve demir yollarının geliştirilmesi olmuştur. Bilim, eğitim ve öğretim yapısının ise, teknolojik bu gelişmelere paralel olarak usta-çırak ilişkisinden çıkarak profesyonel makine eğitimi ve kitlesel ilköğretim eğitime doğru ilerlediği görölmektedir.

Üçüncü dalga döneminde ise, artık elektrik sanayisinin ortaya çıktığı görölmektedir. Bu dönemle birlikte yeni teknolojilerin ve ürünlerin icat üssü belli bir kurumsal yapı altında ulusal Ar-Ge laboratuvarlarında gerçekleştirilmektedir. Aynı zamanda bu gelişmeler, yeni teknolojilerin birçok aktörün karşılıklı etkileşimi sonucunda ortaya çıktığını yani bir teknolojik sistem içerisinde oluşmaya başladığını göstermektedir.

Otomobillerin ve sentetik temelli ürünlerin dünya çapında yaygınlaşması neticesinde yeni bir döneme girilmiştir. Bu dönemde Ar-Ge laboratuvarlarının önemi büyük oranda artmış ve ulusal Ar-Ge laboratuvarlarına özel sektör Ar-Ge laboratuvarları da eklenmiştir. Ar-Ge birimlerinin önemi giderek büyük bir önem kazanmıştır.

Nihai aşamada 20. yüzyılın son çeyreğinden günümüze bu dönemin belirleyici özelliğini mikroelektronik malzemeler ve bilgisayar ağları oluşturmaktadır. Bilim ve eğitim altyapısı da veri ağları, Ar-Ge’de küresel ağlar, hayat boyu eğitim ve öğretim olarak şekillenmektedir. Bu dönemle birlikte Ar-Ge’de küresel işbirlikleri ön plana çıkmaktadır.

Schumpeter’in yapmış olduğu bu sınıflandırmanın temeli, sadece sanayilerin niceliksel olarak büyümesi değil, aynı zamanda bütün bir ekonominin niteliksel dönüşümün sağlanması olmuştur. Teknolojik değişim dalgaları boyunca ekonomilerinde niteliksel dönüşümü başarabilen ülkeler bu dönemlerin öncü ekonomileri olmuştur.

Ancak bu dönüşümleri başarı ile uygulayamayan ülkeler ise, teknolojik olarak geriden gelen ülke konumunda kalmışlardır. Ülkelerin teknolojiye yaklaşımlarının ve atfettikleri önemin şekillenmesinde iktisadi teorilerin teknolojik gelişmeleri analiz etme biçimlerinin etkili olduğu görülmektedir.

1.3. Teknolojik Gelişmeye Yönelik Teorik Yaklaşımlar

2. Dünya Savaşı'na kadar Adam Smith'ten Marks'a ve Marshall'a kadar iktisadi gelişmelerin temel kaynağının teknolojik gelişmeler olduğu vurgulanmış ancak özel bir önem atfedilmemiştir. Bu dönemlerde teknolojik gelişmeler, teknik ve mühendislik alanlarının bir alt disiplini olarak kabul edilmiş ve iktisadi konularının kapsamı dışında bırakılmıştır. İktisatçıların büyük bir çoğunluğunun teknolojik gelişmeleri incelemeye değer bulmamasının nedenleri temel olarak:¹⁵

- “İktisatçıların temel bilimler ve teknoloji konusundaki cahilliği”,
- “Bütün zamanlarını konjonktür hareketleri ile istihdam sorunlarına ayırmaları”,
- “Teknolojik gelişmeleri analiz edebilecek kullanılabilir istatistiklerin olmamasıdır” şeklinde özetlenmektedir.

Aynı zamanda teknolojik gelişmelere yeterli önemin verilmemesinde iktisadi teorilerin teknolojiye yaklaşımları da etkili olmuştur. Teknolojik gelişmeler, birçok yaklaşım tarafından iktisadi analizlere dâhil edildiği görülmekte, ancak çalışmanın kapsamı ve konusu gereği Neoklasik ve Evrimci yaklaşım çerçevesinde değerlendirilmektedir.

1.3.1. Neoklasik Yaklaşım ve Teknolojik Gelişmeler

Neoklasik yaklaşımda, teknoloji ve teknolojik gelişmelere yönelik genel olarak bilinmezci bir yaklaşım sergilenmekte ve adeta bir kara kutu olarak görülmektedir. Bu haliyle teknoloji, gökten inmişçesine dışsal, teknik ve mühendislik bilimlerinin tesadüfi ilerlemelerine bağlı bir olgu olarak değerlendirilmektedir. Neoklasik yaklaşımda teknoloji, yalnızca girdileri çıktılara dönüştüren salt mekanik bir süreç olarak görülmektedir. Neoklasik yaklaşımda teknoloji iktisadi analizlere dâhil edilirken bazı

¹⁵ Freeman ve Soete, s.3.

temel varsayımların öne çıktığı görülmektedir. Bu varsayımları genel olarak şu şekilde ifade edilmektedir:¹⁶

- İçerilmemiş teknolojik modellerde teknolojik gelişmeler, üretim fonksiyonu tarafından incelenmekte ve bir üretim faktör olarak kabul edilmektedir.
- Teknolojik gelişmeler üretim fonksiyonunun ileri doğru hareket etmesiyle tanımlanmakta ve üretim fonksiyonundaki kaymanın girdilerle açıklanamayan kısmı “artık (residual)” yani teknolojik gelişme olarak ele alınmaktadır.
- Teknolojik bilginin ekonomiye dışsal olduğu kabul edilmekte ve kamusal bir özellik atfedilmektedir.
- Ekonomide tam rekabet koşullarının geçerli olduğu kabul edilmektedir.
- Analiz birimleri olarak firmalar, girdi bileşimlerinden yani teknik dizinlerinden istediklerini seçebilmekte ve bu teknik dizinlerinin yalnızca kullanıcıları konumundadırlar.
- Aynı zamanda tüm firmaların aynı üretim fonksiyonu üzerinde hareket ettikleri varsayılmaktadır.

Neoklasik yaklaşımda, teknolojik ilerlemenin nasıl ortaya çıktığı açıklanmamaktadır. Bu bilinmezlik teknolojik gelişmelerin “gökten inen helva (manna from heaven)” anlayışını beraberinde getirmektedir.¹⁷ Teknolojik gelişmeler, 2 nedenle “gökte inme” olarak kabul edilmektedir:¹⁸

- Teknik bilgi düzeyinin neden ve nasıl geliştiği açıklanmaması ve sadece varsayılması,
- Mevcut üretim araçlarının ve işgücünün varsayılan teknolojik bilgi düzeyinin gerektirdiği seviyeye getirilmesi, bir üretim süreci olarak tanımlanmamakta ve aynı zamanda bu durum bir çaba harcanmasını gerektirmemektedir. Bunu sağlayan neden, Neoklasik yaklaşıma göre sermayenin dönüştürülebilir olmasından ileri gelmektedir. Bu varsayım, benzer teknolojik bilgi düzeylerinde, üretim araçlarının aynı niteliğe sahip olmasını yani sermayenin homojen olmasını sağlamaktadır.

¹⁶ Alkan Soyak, **Teknolojik Gelişme ve Özelleştirme Telekomünikasyon Sektörü Üzerine Bir Deneme**, Kavram Yayınları, Birinci Basım, İstanbul, Kasım 1996, s.20.

¹⁷ Erdal M. Ünsal, **İktisadi Büyüme**, İmaj Yayıncılık, Ankara, Ekim 2007, s.192.

¹⁸ Yılmaz Akyüz, **Sermaye, Bölüşüm, Büyüme**, Eflatun Yayınevi, 3. Basım, Ankara, Ocak 2009, s.370.

Neoklasik yaklaşımın teknolojik gelişmelerin nasıl, kimler tarafından ve neden gerçekleştirildiği konusunda söz söylememesinin nedeni, teknolojik gelişmelerin kâr maksimizasyonunu amaçlayan firmalar tarafından değil de, kamu kesimi tarafından gerçekleştirildiği anlayışına dayandırılmasıdır. Teknolojik gelişme sürecinde yapmış olduğu harcamaları topladığı vergilerle finanse eden kamu kesiminin gerçekleştirdiği teknolojik gelişmelerden firmaların hiçbir bedel ödmeden yararlandıkları varsayılmaktadır. Ancak gerçek hayatta teknolojik ilerlemelerin büyük bir kısmı kârını maksimum kılmaya çalışan firmalar tarafından gerçekleştirilmektedir.¹⁹

Neoklasik üretim fonksiyonu, üretim teknolojisini tanımladığı için teknolojik gelişme, üretim fonksiyonu parametrelerinin dolayısıyla girdiler ve çıktılar arasındaki değişimi ifade etmektedir. Teknolojik gelişme, Neoklasik yaklaşım tarafından 2 farklı şekilde modellenmektedir; 1) “İçerilmiş Teknolojik Gelişme”, 2) “İçerilmemiş Teknolojik Gelişme”dir.²⁰

İçerilmemiş teknolojik gelişme, “yatırım ve birikim olgularından bağımsız olarak, mevcut sermaye stoku ve işgücünün etkinliğinin yani belirli bir girdi bileşiminden elde edilen çıktı miktarının zaman içinde sürekli olarak artması” şeklinde tanımlanmaktadır. İçerilmemiş teknolojik gelişme yaklaşımında teknik bilgi düzeyinin sabit bir oranda sürekli olarak arttığı düşünülmektedir. Dönemler itibarıyla mevcut sermaye stoku en son teknik bilgi düzeyine uygun olacak şekilde dönüştürülmektedir. Aynı zamanda işgücünün kalitesi, en son teknikte geliştirilen makineleri kullanabilecek şekle dönüştürülmektedir.²¹

R. Solow (1970) tarafından yapılan, verimlilik artışı içinde kullanılan işçi başına düşen makine miktarının ve teknolojik gelişmelerin göreceli katkılarının neler olduğunu incelediği çalışma, teknolojik gelişmelerin içerilmemiş olarak inceleyen öncü çalışma olarak kabul görmektedir. Solow’un bu çalışmasında göre ölçeğe göre sabit getiri ve nötr teknolojik gelişme varsayımı altında üretim fonksiyonu şu şekilde gösterilmektedir:

¹⁹ Ünsal, s.230.

²⁰ Akyüz, s.369.

²¹ Akyüz, s.369.

$$Q = F(K, L, t).$$

$Q=F(K, L, t)$ biçiminde formüle edilen üretim fonksiyonu $Q=A(t)$ ve $f(K, L)$ şeklinde ifade edilmektedir. Bu fonksiyonda sermaye K, emek L, zaman ise t ile ifade edilmekte ve A'nın üretim fonksiyonunun etkinlik katsayısı olduğu ve sürekli olarak arttığı varsayılmaktadır.²²

Solow büyüme modelinde üretim fonksiyonu, sermaye, emek ve teknoloji girdileri ile çıktılar arasındaki ilişkiyi tanımlamakta ve bu ilişkide sermaye örtülü olarak makine, teçhizat ve bina vb. olarak algılanmaktadır. Solow büyüme modelinde tek bir sermaye tanımı yapılmakta, fiziksel sermaye ve beşeri sermaye ayırımına gidilmemektedir. İşgücünün bilgi, tecrübe ve becerisinden oluşan beşeri sermaye, bir üretim faktörü olarak hesaplamalara dâhil edilmemektedir. Beşeri sermayenin hesaplamalara dâhil edilmemesi, Solow modelini beşeri sermayeyi kapsayacak biçimde genişleten çalışmalara dayanak oluşturmuştur.²³

İçerilmiş teknolojik gelişme modelinde, en son teknolojik bilgi düzeyi ancak o dönem için yapılan yatırımlar tarafından içeriilmektedir. Bu modelde de görüldüğü üzere firmalar, dışsal olarak artan teknolojik bilgiyi yatırım yaptıkları takdirde üretim sürecine dâhil edebilmektedirler.²⁴

Yapılan yeni sermaye yatırımları, daima teknolojinin yeni durumunu yansıtmakta ve bu nedenle sermaye “*donmuş veya pıhtılaşmış*” beşeri sermaye olarak görülmektedir.²⁵

Neoklasik yaklaşımda sahip olunan tekniklerin ve teknolojik bilginin tarihsel akış içerisinde nasıl geliştiği ve ekonomi ile ilişkilerinin nasıl şekillendiği dikkate alınmamaktadır. Bu duruma ek olarak üretimin sadece emek ve sermaye tarafından gerçekleştirildiği kabul edilmektedir. Bu kabule bağlı olarak ürünün kalitesi, işgücünün

²² Akyüz, s.373.

²³ Ünsal, s.215.

²⁴ Soyak, Teknolojik Gelişme ve Özelleştirme Telekomünikasyon Sektörü Üzerine Bir Deneme, s.25.

²⁵ Aykut Kibritçioğlu, **İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri**, Ankara Üniversitesi, SBF Yayınları, 1998, s.214.

niteliği ve hammadde temini bileşenler analize dâhil edilmemektedir.²⁶ Analizlere dâhil edilmeyen bu bileşenlerin inovasyonların gerçekleştirilmesinde hayati öneme sahip olduğu bilinmektedir.

Neoklasik yaklaşım, tüm ülkelerde teknoloji seviyelerinin tamamen aynı olduğu ve değişmediği öngörüsü altında, gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerin uzun dönem reel büyüme oranlarının birbirlerine yaklaşacağını ve bu oranın 0 (sıfır) olacağını savunmaktadır. Burada farklı gelişmişlik düzeylerindeki ülkelerin büyüme oranlarındaki farklılaşmalar, ülkelerin faktör donanımlarının farklı olması ve sermayenin marjinal verimliliğine dayandırılmaktadır. Zamanla sermaye hareketleri sayesinde faiz haddi farklılıklarının ortadan kalkması ve reel büyüme oranlarının sıfıra yaklaşarak ülkelerin birbirlerini yakalaması savunulmaktadır. Ancak Neoklasik analizin yapmış olduğu bu öngörülerin dünya ekonomileri üzerinde yapılan çalışmalar neticesinde gerçeğe uymadığı görülmektedir. Dönemler itibariyle reel ekonomik büyüme oranlarının sıfıra yaklaşmadığı görülmüştür. Reel ekonomik büyümelerin sıfıra yaklaşmamasının altında sermaye ve işgücü miktarının artışından ziyade teknolojik gelişmelerin önemli rol oynadığı görülmüştür.²⁷

Neoklasik yaklaşımın varsayımlarının yapılan çalışmaların sonucunda pratik gerçekliğinin olmayışının anlaşılması yeni model arayışlarının önünü açmıştır. Çünkü dışsal, sabit ve her ülkede aynı düzeyde varsayılan teknolojik gelişmeler, gelişmiş ülkelerin yakınlıktan ziyade gelişmekte olan ülkeler ile arasındaki farkın iyice açılmasına yol açmaktadır. Bu durumla birlikte teknolojik gelişmelerin dışsal olarak ele alınmasının ötesinde ekonomik büyümenin önemli bir faktörü olduğu gerçeğinin yakından incelenmesini gerektirmiştir.

Neoklasik yaklaşım içerisinde teknolojik gelişmelerin ekonomiye dışsal olmaktan çıkarılarak iktisadi analizlerde içsel olduğu kabul edilmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Romer (1983, 1986), Lucas (1988), Grossman ve Helpman (1989, 1990, 1991) ve Aghion ve Howitt (1992, 1994) başta olmak üzere İçsel Büyüme Modeli'ni takiben yapılan çalışmalarda beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki

²⁶ Hacer Ansal, **Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişimde Teknolojinin Rolü**, (içinde) Teknoloji, Editör: Mahmut Kiper, Türk Mühendis ve Mimarlar Odaları Birliği, Kozan Ofset, Ankara, Mayıs 2004, ss:35-58, s.40.

²⁷ Kibritçioğlu, s.215.

önemine vurgu yapılmıştır.²⁸ Ancak yapılan bu çalışmalarda, genel olarak teknolojik gelişmelerin Neoklasik yaklaşım çerçevesinde teknolojiyi içselleştirme çabasından öteye geçemediği görülmektedir. İçsel büyüme modellerinde temelde teknolojinin dışsal olması ya devam ettirilmiş ya da teknolojinin firmaların kâr amaçlı yürüttükleri araştırma-geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerinin bilinçli bir ürünü değil, firmaların üretim faaliyetlerinin bilinçsiz bir yan ürünü olduğu kabul edilmektedir.²⁹ Neoklasik yaklaşımın ve diğer teknolojik gelişmeleri içselleştirme çabalarının yanıtı bırakıldığı ya da önemli görmediği noktalar, Evrimci yaklaşım tarafından yoğun bir şekilde eleştirilmektedir.

Evrimci yaklaşımla birlikte teknolojik gelişmelerin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin incelenmesinde, Neoklasik yaklaşımdan daha üst bir çerçeve çizildiği görülmektedir.

1.3.2. Evrimci Yaklaşım ve Teknolojik Gelişmeler

Evrimci yaklaşıma göre Neoklasik yaklaşım, teknolojik değişimi analiz ederken teknolojinin nasıl ortaya çıktığı, nasıl geliştirildiği konusunda oldukça yetersiz bir teorik altyapı ortaya koymaktadır. Özellikle mikro ekonomik düzeylerdeki (sektörler, firmalar ve hane halkları vb.) teknolojik değişim sürecinin ya da ekonominin genel büyümesinin altında yatan nedenlerin analizi açısından önemli bir söz söyleyememektedir.³⁰ Aynı zamanda Neoklasik yaklaşımının iktisadi analizlerde hâkim olmasına rağmen varsayımları her zaman sorgulanmış ve Evrimci yaklaşımın alternatif olarak yayılmasını sağlamıştır. 1980’li yılların başından itibaren Evrimci yaklaşımın iktisat bilimine katkısı giderek artmıştır.³¹ İlk olarak iktisatta evrim kelimesi Theorstein Veblen’in “*İktisat Neden Bir Evrimsel Bilim Değildir?*” isimli makalesi ile birlikte kullanılmaya başlanmıştır. Aynı zamanda Schumpeter ve Avusturya Okulu’na dâhil olan Hayek’in iktisatta evrimci yaklaşıma önemli katkıları olmuştur. Ancak modern evrimci iktisadın doğuşu 1980’li yılların başına dayanmaktadır. Kenneth Boulding 1981

²⁸ Kibritçiöğlu, s.218.

²⁹ Ünsal, s.244.

³⁰ Richard R. Nelson ve Sidney G. Winter, **An Evolutionary Theory of Economic Change**, Harvard University Press 1982, s.206.

³¹ Yeşim Üçdoğru Gürel, **Evrimci İktisat ve Teknoloji**, (içinde) Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika, Derleyenler: İbrahim Semih Akçomak ve diğerleri, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 1. Baskı, 2016 İstanbul, s.237.

yılında “Evrimci İktisat” isimli küçük bir kitap yayınlamıştır. Ancak Kurumsalcı, Schumpeterci ve Avusturya Okulu yaklaşımlarının takipçilerinden farklı olarak, iktisatta evrim yaklaşımı, Nelson ve Winter’in 1982 yılında yayımlanan “*Ekonomik Büyümenin Evrimci Teorisi*” isimli kitabından sonra büyük yaygınlık kazanmıştır.³²

Nelson-Winter modelinde ekonomik büyüme diğer modellerden farklı olarak simülasyon teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Böyle bir tekniğin seçilmesiyle farklı teknoloji düzeylerine sahip birçok firmanın aynı anda var olduğu gerçeği ve ortaya çıkan heterojen yapının analiz edilebilmesi amaçlanmıştır. Nelson-Winter modelinde daha özel mikroekonomik verilerle analiz yapılmasına rağmen verimlilik artışı hakkında yapmış olduğu makro açıklamalar nedeniyle Evrimci yaklaşımın Neoklasik yaklaşıma tercih edilebileceği gerçeği ortaya çıkmıştır.³³

Evrimci yaklaşım, teknolojiye yüklemiş olduğu anlam bakımından da diğer yaklaşımlardan ayrılmaktadır. En temelde teknoloji, girdileri çıktılara dönüştüren salt bir fiziksel süreç olarak görülmemekte, aynı zamanda bu fiziksel sürece ek olarak teknolojik bilginin niteliği, organizasyonel ve işlemsel düzenlemelerde bu tanıma dâhil edilmektedir. Teknoloji tanımının içerisine firmanın organizasyonel faaliyetlerinin, karar alma mekanizmalarının ve nitelikli emek faktörünün dâhil edilmesi, Neoklasik yaklaşımın çizmiş olduğu çerçevenin üzerine çıkıldığını göstermektedir.³⁴

Evrimci yaklaşım, teknolojik gelişmeleri uzun dönemde ekonomik büyümenin ana itici gücü olarak değerlendirmekte ve evrimci analizlerde inovasyon süreci önemli bir role sahip olmaktadır. Teknolojik gelişmeler, ekonomiye egzojen değil, endojen olarak kabul edilmekte ve ekonomik büyüme sürecinde inovasyon ve öğrenme önemli bir yer tutmaktadır. İnovasyon ve öğrenme süreci önemli olduğu için teknolojik bilginin

³² John Foster ve J. Stanley Metcalfe, **Modern Evolutionary Economic Perspectives: An Overview, Frontiers of Evolutionary Economics Competition**, (içinde) Self-Organization and Innovation Policy, Editör: John Foster ve J. Stanley Metcalfe, Edward Elgar Publishing, 2001, s.1.

³³ Tahsin Bakırtaş, **Dünya’da ve Türkiye’de Ekonomik Kalkınma Küresel Kalkınma Odaklı Sorunlar Yeni Model Arayışları**, Nobel Yayıncılık, Ankara, 2014, s.175.

³⁴ Soyak, Teknolojik Gelişme ve Özelleştirme Telekomünikasyon Sektörü Üzerine Bir Deneme, s.29.

üretilmesi, işlenmesi, saklanması ve aktarılması süreçleri kapsamlı olarak irdelenmektedir.³⁵

Evrimci yaklaşımda makroekonomik olgular mikro yani firma düzeyinde verilerle açıklandığı için genellikle varsayımlar firma temelli olmaktadır. Temel olarak firmaların, veri koşullar altında nasıl davranacaklarını belirleyen yeteneklere ve karar mekanizmalarına sahip oldukları varsayılmaktadır. Firmalar, farklı teknolojik yetenek düzeylerine sahiptirler ve aynı zamanda firmaların Ar-Ge politikaları da birbirlerinden farklılaşmaktadır. Bazı firmaların diğer firmalara oranla daha fazla Ar-Ge harcaması yapabilmesinden dolayı firmaların yerel özellikler taşıdığı öngörülmektedir.³⁶ Aynı zamanda evrimci yaklaşımda, firmanın karar alma mekanizmasında davranışsal yaklaşım kabul edilmektedir. Davranışsal yaklaşımın kabul edilmesiyle birlikte, firmalarının karar alma mekanizmalarında birden fazla grup söz sahibi olabilmektedir. Firma çalışanları ile yöneticiler her zaman aynı amaçta doğrultusunda hareket etmeye bilmektedir. Aynı zamanda dışsal etkilere karşı da aynı tepkiyi vermeyebilmektedir. Dolayısıyla Neoklasik yaklaşımın sunduğu mekanik bir biçimde kontrol edilen firma yapısından daha üst bir analize geçilmektedir. Bu duruma ek olarak firma, farklı sosyal grupların koalisyonu olarak değerlendirildiği için “sosyal bir sistem” olarak görülmektedir.³⁷

Firmaların, yeni teknolojilerin geliştirilmesindeki, kullanılmasındaki, yerel koşullara uyarlanmasındaki ve yayılmasındaki önemli rolleri göz önüne alındığında, evrimci kuramın firma merkezli yaklaşımı ayrı bir önem kazanmaktadır. Firmalar, eksik bilginin, gelecekteki riskli ve belirsiz faktör piyasalarının var olduğu ve teknolojinin önemli bir kısmının örtülü olduğu bir ortamda faaliyette bulunmaktadır. Bu koşullar altında, her işletmenin çevresini nasıl algıladığı, teknolojik sürece nasıl dâhil olduğu ve bilgi eksikliğiyle başa çıkmak için nasıl davrandığı büyük önem taşımaktadır.³⁸ Firmalar, belirli bir zaman diliminde bir birim çıktı üretebilmesi için gereken emek ve sermaye sırasıyla α_L ve α_K (L: işgücü ve K: sermaye stoku) katsayıları ile temsil edilen

³⁵ Erol Taymaz, **Ulusal Yenilik Sistemi Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri**, TÜBİTAK / TTGV / DİE, Ankara, Mart 2001, ss.12-13.

³⁶ Nelson ve Winter, s.211.

³⁷ Alkan Soyak, **Teknoekonomi**, Der Yayınları, 2. Baskı, İstanbul, 2011, s.8.

³⁸ Sanjaya Lall, **Technological Capabilities in Emerging Asia**, Oxford Development Studies, Cilt: 26, Sayı: 2, 1998, s.2.

Üretim tekniği ile faaliyette bulunmaktadır. Bu durum firmaların, farklı verimlilik ve getiri oranlarına sahip olmasına yol açmaktadır. Farklı verimlilik ve getiri oranları, firmaları dinamik bir rekabet ortamına sürüklemektedir. Farklı retim tekniklerine yani işgücüne ve sermayeye sahip olunması, teknolojik bilginin hem üretilmesi hem de yerel koşullara uyarlanması aşamasında farklı etkinlikte olmalarına yol açmaktadır. Bu durum sektördeki tüm firmaların aynı üretim fonksiyonu üzerinde neden hareket edemeyeceklerini kanıtlar niteliktedir. Firmalar, retim fonksiyonu üzerinde sahip oldukları donanımları nedeniyle tek bir noktada konumlanmakta ve bu nokta üzerinden hareket etmektedirler. Bu sayede teknolojik gelişmeler ekonomiye egzogen değil, firmaya özgü nitelikte piyasa ve evre uyarılarına tepki niteliğinde ortaya çıkan endojen değişimi ifade etmektedir.³⁹ Teknolojik olarak üstün olan firmalar, krlarının belli kısmını yeniden yatırıma ve Ar-Ge'ye aktarmak suretiyle hem yeni teknolojilerin üreticisi olmakta hem de işgücü ücretlerinin belirleyicisi olmaktadır. Teknolojik olarak geriden gelen firmalar ise, artan ücretler karşısında verimliliğini ve etkinliğini yitiren eski teknolojileri terk edip yeni teknolojileri taklit ederek rekabetçi pozisyonunu korumak istemektedirler. Bu rekabetçi ortam içerisinde ekonomi uzun dönemde içerisinde sürekli değişim göstermektedir. Evrimci yaklaşımın bu varsayımları Neoklasik yaklaşımın statik denge yaklaşımından daha gerçeğe uygun uzanımlar sunmaktadır.⁴⁰

Evrimci yaklaşımda firmalar farklı bilgi tabanları üzerinde faaliyet göstermektedirler. Ancak bu bilgi tabanlarını kesin olarak birbirinden ayırmak mümkün değildir. Evrimci yaklaşımda Neoklasik yaklaşımdan farklı olarak firmaların teknolojik bilgi tabanları:⁴¹

- Farklı bilgi birikimleri neticesinde farklılaşmış ve çok katmanlı bir yapı sergilemektedir.
- Firmaların iyi bildiği sınırlar çerçevesinde işlev görmekte ve oldukça firmaya özgü özellikler taşımaktadır.

³⁹ Soyak, Teknoekonomi, s.11.

⁴⁰ Rod Coombs Paolo Saviotti ve Vivien Walsh, **Economics and Technological Change**, Macmillan Publishing, London, 1987, s.148.

⁴¹ Keith Smith, **Interactions In Knowledge Systems: Foundations, Policy Implications And Empirical Methods**, STEP Report, 1998, s.11.

- Maliyetli araştırma, öğrenme ve uyarlama süreçleri yoluyla geliştirilmekte ve bu nedenle birikimli bir yapı göstermektedir. Firmalar belirli teknolojilerde zaman içinde tecrübe kazanmalarından dolayı teknolojik bilgi yol bağımlı bir özellik göstermektedir.
- Firma içinde üretimden pazarlama sistemine kadar içsel ve sistemik özellik taşımaktadır. Aynı zamanda aynı ürünlerin ve teknolojilerin üretilmesinden, geliştirilmesinden piyasa fırsatlarının değerlendirilmesine kadar geniş bir faaliyet yelpazesini içermektedir.
- Etkileşimli ve dışsal olarak sistemeldir; inovasyon genellikle karşılıklı öğrenme ve bilgi alışverişi süreçlerini içeren kurumlar arasında açık veya örtülü olarak biçimlendirilmiş etkileşimleri içermektedir.

Evrimci yaklaşımda firmaların yapısı ve karar alma süreçlerindeki farklılıklarının yanında inovasyonun ortaya çıkışı ve inovasyon sürecinin de niteliği büyük önem taşımaktadır. Evrimci yaklaşıma göre Neoklasik yaklaşım inovasyonun ortaya çıkış sürecinde 4 önemli olguyu ihmal etmektedir. Bu olgular şu şekilde sıralanmaktadır:⁴²

- Yeni teknolojilerin icat edilmesi ve inovasyon süreci bünyesinde belirsizlikler barındırmaktadır. Bu ortamlarda iyi tanımlanmış tercih kümelerinden ziyade rekabet bulunmaktadır. Aynı zamanda firmaların nihai ürüne ulaşabilmek için katlanacakları zaman ve maliyet belirli olmamaktadır.
- Birçok sektör için yaparak öğrenme önemli bir olgudur ve Ar-Ge faaliyetinin yerine geçebilmektedir.
- Ar- Ge faaliyetlerinin üniversiteler, firmaların Ar-Ge laboratuvarları, devlet ve/veya özel laboratuvarları gibi birçok yüklenici bulunabilmektedir.
- Ar-Ge faaliyetleri mülkiyet rejiminden etkilenebilmekte ve devamlılığı bu rejimin korunmasına bağlı kalmaktadır.
- İnovasyon sürecinde yaparak ve kullanarak öğrenme önemli yer tutmaktadır. Ayrıca teknolojik bilginin zımni ve firmaya özgü özellikler taşımasından dolayı bilginin öğrenilmesi ve uyarlanması Neoklasik yaklaşımın aksine belli bir çaba ve maliyet gerektirmektedir.

⁴² Soyak, Teknolojik Gelişme ve Özelleştirme Telekomünikasyon Sektörü Üzerine Bir Deneme, s.33.

Neoklasik yaklaşım ve Evrimci yaklaşımın teknolojinin doğasına yönelik yapmış oldukları temel varsayımları Tablo 2’deki özetlemek mümkündür.



Tablo 2: Neoklasik ve Evrimci Yaklaşımın Teknolojiye Yönelik Varsayımları

Neoklasik Yaklaşım	Evrimeci Yaklaşım
Teknolojinin Doğası	
-Teknoloji, firmalar arasında tam olarak aktarılabilen kodlanmış bilgilerdir. -Firmalar, teknolojilerin özellikleri ve kaynakları hakkında bilgiye ulaşabilmektedir.	-Teknoloji, insan yapısı bilgi ve beceri ürünüdür. -Teknoloji, zımni unsurlar içerdiğinden tamamen kodlanamamaktadır. -Teknolojinin kullanımı, hem teknik hem de organizasyonel yeteneklerin geliştirilmesini gerektirmektedir.
Teknolojiyi Oluşturma, Kullanma ve Yayıma	
-Mevcut üretim fonksiyonunu optimize eden teknolojiler uygun olarak değerlendirilmektedir. -Teknolojilere erişim maliyetsizdir. -Öğrenme süreci yoktur veya varsa öğrenme otomatik ve tahmin niteliktedir. -Pazar dışı bağlantılar ve firmalar arasındaki etkileşimler önemsizdir. -Öğrenme sürecinde önemli bir dışsalılık yoktur. -Yeni bir teknolojiyi kullanmak “inovasyon” dan tamamen farklıdır. -Teknoloji geliştirmede birikimli süreçler veya yola bağımlılık yoktur. -Firmalar, hedeflerini maksimize edebilmek için alternatifler hakkında tam bilgiye sahiptirler. -Etkin bir sistemde ekonomik olarak uygun olan tek bir teknoloji bulunmaktadır ve tüm firmalar bu teknolojiyi eşit derecede kullanmaktadır.	-Firmalar tam bir bilgiye sahip olunan üretim fonksiyonuyla değil, artan oranda belirsizliğin bulunduğu bir “noktada” temsil edilmektedir. -Teknoloji edinimi bir maliyet içermekte ve firmaların, teknolojiye erişiminde farklı yetenekleri bulunmaktadır. -Teknolojinin özümsemesi uzun süreli ve maliyetlidir. Ayrıca özel bir çaba gerektirmektedir. - Teknolojik gelişme bir öğrenme sürecidir ve teknolojiyi kullanmayı öğrenmek, teknolojiyi geliştirmek veya teknolojiyi oluşturmaktan her zaman farklı değildir. - Teknolojik öğrenme otomatik veya öngörülebilir değildir ve bizzat öğrenmenin kendisi öğrenmeyi gerektirmektedir. (“learning to learn”) -Teknoloji ile birlikte sanayinin ve kurumsal yapının birlikte evrimi söz konusudur. - Teknolojik öğrenme kolektif, birikimli ve yol bağımlıdır. - Etkin bir teknolojik gelişme, ilgili faktör piyasalarındaki gelişmelere (özellikle teknolojik yetenek ve finans vb.) ihtiyaç duymaktadır. -Firmalar, amaç fonksiyonunun maksimizasyonu için değil, tatmin edici rutinler geliştirmek için çaba göstermektedir. İnovasyon rutinlerinin özümsemesi, öğrenme ve yayılma süreçlerine yoğunlaşmayı gerektirmektedir. -Öğrenme ağırlıklı olarak firma içi hem teknolojik hem de organizasyonel dikey ve yatay etkileşimlerine dayanmaktadır. - Teknolojiler firmaya göre farklılık göstermekte, verimlilik ve ustalıkta geniş bir çeşitlilik bulunmaktadır.

Özgünlük, Çeşitlilik ve Transfer Yöntemleri	
-Firma düzeyinde teknolojik özgünlük ve çeşitlilik bulunmamaktadır. Nadiren sektörel farklılık vardır. -Ülke düzeyinde, teknolojik farklılıklar sadece farklı faktör fiyat oranlarını yansıtan farklı tekniğin tercihinden kaynaklanmaktadır. - Teknolojik olarak gelişmenin en iyi yolu serbest ticaret, serbest yatırım akımı ve uygun eğitim politikalarına sahip olmaktır. - Statik dengede, farklı teknoloji transfer yöntemleri arasında hiçbir fark yoktur. Serbest piyasalar en iyi seçenek kümesini sunmaktadır.	-Firma düzeyinde teknolojik öğrenmenin kendine özgü birçok özelliği bulunmaktadır. -Her bir inovasyon ve teknolojik yörüngenin yüksek derecede özgünlüğü bulunmaktadır. -Ülke düzeyinde teknolojik yeteneğe, beceriye, kurumların yapısına, çözümlemenin etkinliğine ve öğrenmenin maliyetine bağlı olarak güçlü farklılıklar bulunmaktadır. - Uygun teknoloji ve teknolojik yeteneklerin geliştirilmesi, hem ticaret ve yatırım müdahaleleri hem de teknoloji (ve diğer) politikalarını gerektirmektedir. -Teknoloji transfer yöntemlerinde farklılıklar bulunmakta ve önem arz etmektedir.
Dışsallıklar	
- Dışsallıklar sadece dikey teknolojik bağlantıların ve bilginin tam uygun olmamasından kaynaklanmaktadır. - Dışsallıklar, tanımlanması zor, sınırlı ve düzensizdir. -Dışsallıklar teknolojiye özgü değildir, bu nedenle seçici olmayan önlemler ile ele alınmalıdır.	- Dışsallıklar güçlü ve yaygındır. - Dışsallıklar kolektif öğrenme süreçlerine gömülüdür. - Dışsallıklar sadece teknolojik değil, aynı zamanda pazarlamadan yönetsel ve örgütsel öğrenmeye kadar birçok unsurla bağlantılı olarak ortaya çıkmaktadır. - Birçok önemli dışsallık teknolojiye ve kümeye özgüdür ve bazı teknolojiler ve kümelenmeler diğerlerinden daha dinamik büyüme ve yayılma sağlamaktadır. - Dışsallıkların tanımlanması çok zor değildir, ancak statik dengeye referansla tanımlanmamalıdır.
Riskler ve Belirsizlikler	
- Mevcut teknolojileri kullanma ve özümseme düşük oranda riskler ve belirsizlikler bulunmaktadır. -Küreselleşme ek bir risk oluşturmamaktadır.	-Teknolojik olarak geriden gelenler için büyük oranda risk bulunmaktadır. -Özellikle liberalleşme bağlamında öğrenmenin ekonomik etkilerini tahmin etmede riskler ve belirsizlikler bulunmaktadır.

Kaynak: Sanjaya Lall ve Morris Teubal, “Market-Stimulating” Technology Policies in Developing Countries: A Framework with Examples from East Asia, World Development Cilt: 26, No: 8, ss: 1369-1385, 1998, ss.1372-1373.

Evrimci yaklaşım açısından bakıldığında, Neoklasik yaklaşımın teknolojinin doğası, teknolojiyi oluşturma, kullanma ve yayma, özgünlük, çeşitlilik ve transfer yöntemleri, dışsallıklar, riskler ve belirsizlikler hakkında geliştirmekte olan ülkelere yönelik zayıf uzanımlar sunduğu ve politika önerileri sağladığı görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde var olan teknolojik bilgi tabanı ve yetenek sayesinde yeni teknolojilerin ve rutinlerin oluşturulması, kullanılması ve yayılması diğer firmalar, işgücü piyasaları ve destek kurumları tarafından daha kolay olmaktadır. Ancak geliştirmekte olan ülkelere, yeni teknolojilerin oluşturulmasından ziyade mevcut teknolojileri kullanmada uzmanlaşma, zayıf içsel teknolojik bilgi tabanı ve kurumsal yapının yanında, diğer firma, kurum ve beşeri sermayenin de desteği zayıf kalmaktadır. Bu durum nispeten yeni teknolojilerin oluşturulması ve inovasyon aşamalarını maliyetli ve öngörülemez hale getirmektedir.

Evrimci yaklaşımın çizmiş olduğu teorik çerçeve ile birlikte inovasyonun ortaya çıkışı, kullanılması ve yayılması süreçleri tek başına firmaların sınırlarını aşabilmektedir. Bir inovasyonun geliştirilmesinin karmaşık yapısı firmanın, diğer firmalar, kullanıcılar, Ar-Ge merkezleri vb. kuruluşlarla yoğun ilişkiler kurmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu ilişkiler, ortak Ar-Ge projeleri yapmaktan, patent ve lisans anlaşmalarına, üretim, pazarlama vb. çeşitli konularda işbirliğinden bilgi alışverişine, personel temin edilmesinden yeni teknolojileri içeren ekipman kullanımına, teknik sorun ve isteklerin aktarılmasından taklide kadar çok çeşitli biçimlerde olabilmektedir. Bu etkileşim ve bilgi aktarımı sürecinde piyasa dışı mekanizmalar da yoğun olarak kullanılmaktadır.⁴³ Bu nedenle, evrimci iktisatçılar teknolojik inovasyon sürecinin ancak sistemler yaklaşımı kullanılarak anlaşılabilirliğini vurgulamaktadır. Firmaların içinde bulunduğu sosyoekonomik çevre “teknolojik sistem” olarak değerlendirilmektedir.

Bir ülkede firmaların yapmış oldukları Ar-Ge çalışmaları ve oluşturdukları sistemler sonucunda elde ettikleri ticari başarılar o ülkenin bir bütün olarak kalkınmasına ve refahının artmasına neden olmaktadır.⁴⁴ Evrimci yaklaşımın önemli bir yönü, özellikle ulusa özgü bir inovasyon sistemi kavramını ifade etmesidir. Ulusal

⁴³ Taymaz, Ulusal Yenilik Sistemi Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri, s.14

⁴⁴ Ansal, s.14.

inovasyon sistemi, ulusal sınırlar içinde bilimsel bilgi ve teknolojinin oluşturulması ve yayılması üzerinde çalışan kuruluşların, ara bağlantıların ve ilişkilerin bütünlüğünden oluşmaktadır.⁴⁵

1.4. İnovasyon ve Sistem Yaklaşımı

1.4.1. İnovasyonun Gelişimi, Tanımı ve Unsurları

13. yüzyılda Avrupa’da “borç sözleşmesinin yenilenmesi” anlamına gelen “novation” kelimesi, yeni olandan ziyade değişimi vurgulamaktaydı. Ancak novation kavramının yanında “innovation” kelimesinin ifade etmiş olduğu değişim dönemin devlet ve kilise yönetimi tarafından olumsuz olarak değerlendirildiğinden teknoloji ve sosyal bilimlerde kullanımı uzun bir süre ertelenmiştir. 17. yüzyılda İngiltere’de dinde inovasyon konusu, değişimi temsil etmek üzere tartışılmıştır. Ancak 18. yüzyılda Sanayi Devrimi ile birlikte, inovasyon ve değişim anlamı içeren kavramlar olumlu karşılanmaya başlanmış ve daha sonraki yıllarda büyük kabul görmüştür.⁴⁶

İnovasyona yönelik ilk teori 19. yüzyılda Gabriel Tarde tarafından geliştirilmiştir. Tarde’nin inovasyon teorisi, daha çok toplumsal değişim (sosyal evrim), dilbilgisi, dil, din, hukuk, anayasa, ekonomik rejim, endüstri ve sanatın açıklanmasıyla ilgilenmiştir. Tarde inovasyon kelimesini toplumsal değişimleri, yaratılışı, özgünlüğü, hayal gücünü, keşfi ve inisiyatifi tartışmak için yoğun olarak kullanmasına rağmen kesin bir tanımını yapmamıştır. Tarde’nin teorisine göre inovasyon, “icat-karşıtlık-taklit aşamalarından oluşmaktadır. Yeni icatlar, eski ile yeni icatların karşıtlığında ortaya çıkmakta ve icatların başarısı diğer icatlar ile sosyal faktörlere bağlı kalmaktadır. Ancak modern anlamda, icat-inovasyon-yayılma şeklinde doğrusal bir model olarak tanımlayan teorilerin ortaya çıkışı 1920’li yılları bulmuştur. Aynı zamanda inovasyon sürecinin gerçekçi yaklaşımlarla ekonomiye entegre edilmesi Schumpeter’le başlayan Evrimci yaklaşım sayesinde olmuştur.⁴⁷

⁴⁵ Dragoslava Sredojević, Slobodan Cvetanović, Gorica Bošković, **Technological Changes In Economic Growth Theory: Neoclassical, Endogenous, And Evolutionary-Institutional Approach**. Economic Themes 54 (2), 2016, ss:177-194, s.189.

⁴⁶ Erol Taymaz, **Yenilik Kavramı ve Yenilik Politikaları**, <http://users.metu.edu.tr/etaymaz/yenilik-kavrami.html#kaynaklar>, 17 Ağustos 2016, Erişim Tarihi: 09.09.2019.

⁴⁷ Benoit Godin, **Innovation: The History of a Category**. Project on the Intellectual History of Innovation, 2008, ss:1-67, ss: 25-27.

İnovasyon, insanların hayat standartlarının yükselmesinde, ulusların ekonomik performansında, ilerlemesinde ve rekabet edebilirliğinin belirlenmesinde önemli bir faktör olarak yer almaktadır. İnovasyon kelime yapısı itibariyle Latince “*innovatus*” kelimesinden türetilmiştir. Kavram olarak inovasyon, “*toplumsal, kültürel ve idari ortamda yeni yöntemlerin kullanılmaya başlanması*” şeklinde tanımlanmaktadır.⁴⁸

Sözlük tanımına bakıldığında inovasyon kelimesi Britannica Sözlüğünde “*somut veya soyut yeni bir şey yapma yönteminin oluşturulması*” şeklinde tanımlanmaktadır.⁴⁹ Türk Dil Kurumu (TDK)’na göre ise, “*yenileşim/yenilik*” olarak tanımlanmaktadır.⁵⁰ Göker’e göre TDK’nın yapmış olduğu “*yenilik/yenileşim*” tanımlaması yerine inovasyon kelimesinin kullanılmasının genel olarak iki nedeni bulunmaktadır. Birinci neden olarak, “*yenilik/yenileşim*” sözcüğü, inovasyonun anlam itibariyle taşıdığı süreci değil sadece sonucu ifade etmektedir. İkinci neden ise, inovasyonun anlam itibariyle pazarlanabilir, ticari olarak başarıya ulaşmış yenilikleri kapsamıdır. Türkçe olarak yenilik kelimesi ise, ticari olarak başarılı olup olmama anlamı taşımamaktadır.⁵¹ Bu sebeplerden dolayı bu çalışmada yenilik yerine inovasyon kelimesinin kullanılmasının anlam itibariyle daha kapsayıcı olduğu düşünülmektedir.

İnovasyonun zaman içerisinde birçok farklı şekilde tanımlarının yapıldığı fakat üzerinde uzlaşa sağlanmış ortak bir tanımının yapılamadığı görülmektedir. Ancak inovasyonun modern anlamda ortaya çıkan ilk tanımı J. A. Schumpeter (1934)’e dayandırılmaktadır.⁵² İktisadi olarak inovasyonun ve girişimcinin önemine vurgu yapan Schumpeter’e göre inovasyon, kapitalist girişimci tarafından oluşturulan ve kapitalist mekanizmanın devamlılığını sağlayan “*yeni tüketim malları, yeni üretim metotları, yeni ulaşım yolları, yeni pazarlar ve yeni endüstriyel örgütlenmelerin çeşitleri*” olarak tanımlanmaktadır.⁵³ Schumpeter’in görüşüne göre, bu tür inovasyonlar büyük ölçekli

⁴⁸ Şirin Elçi, **İnovasyon: Kalkınmanın ve Rekabetin Anahtarı**, İnomer Rekabet ve Kalkınma, 2014, s.1.

⁴⁹ Encyclopædia Britannica, **Innovation**, <https://www.britannica.com/search?query=innovation>, Erişim Tarihi: 07.09.2019.

⁵⁰ Türk Dil Kurumu (TDK), **İnovasyon**, Güncel Türkçe Sözlük, <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 07.09.2019.

⁵¹ Aykut Göker, **Bize Yabancı Gelen Terimler (I)**, <http://www.inovasyon.org/html/cbt/AYK.CBTD32.pdf>, Erişim Tarihi: 07.09.2019.

⁵² Durmuş Günay ve Ahmet Çalık, **İnovasyon, İcat, Teknoloji ve Bilim Kavramları Üzerine**, Üniversite Araştırmaları Dergisi, Nisan 2019, Cilt 2, Sayı 1, ss: 1-11, s.6.

⁵³ Joseph A. Schumpeter, **Kapitalizm Sosyalizm ve Demokrasi**, Çeviren: Hasan İlhan, Alter Yayıncılık, Ankara, 2014, s.103.

özel firmalarda ortaya çıkmakta ve ikincil rolü küçük ve orta ölçekli işletmelere, devlet laboratuvarlarına, üniversitelere ve devlet işletmelerine bırakmaktadır.⁵⁴

İktisat teorisi içerisinde inovasyon ile sık sık anlam karmaşasına yol açan icat (invention) ile inovasyon (innovation) arasındaki ayrım Schumpeter tarafından açıklığa kavuşturulmuştur. Bir icat, “*yeni geliştirilmiş, ürünler, üretim süreçleri, sistemlerle ilgili bir fikir, çizim veya modeller*” şeklinde tanımlanmaktadır. Bu icatlar büyük oranda patentle koruma altına alınmaktadır. Ancak bunların çoğu inovasyona neden olmamaktadır.⁵⁵

İnovasyonun hem içerdiği anlam bakımından hem de ülkelerin ekonomik performanslarıyla yakından ilişkili olmasından dolayı ulusal ve uluslararası birçok kurum tarafından tanımı ve ölçülebilmesi için standartlaştırma çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmaların en başında OECD ve Eurostat’ın yayınlamış olduğu Oslo kılavuzu gelmektedir. Bu kılavuzda inovasyon “*işletme içi uygulamalarda, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerde yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), veya süreç, yeni bir pazarlama yöntemi ya da yeni bir organizasyonel yöntemin gerçekleştirilmesi*” şeklinde tanımlanmaktadır.⁵⁶ Bu tanımlama ile birlikte inovasyonun kelime anlamının üzerinde çok geniş bir anlamı ifade ettiği görülmektedir.

Nelson ve Rosenberg, inovasyonun ülkeler için yeni olan ürün tasarımları ve üretim süreçlerine hâkim olma ve uygulama süreçlerini kapsayacak şekilde oldukça geniş bir biçimde ele alınmasını savunmaktadırlar. Böyle bir yoruma yol açan birçok faktör bulunmaktadır. En başta inovatif ülkeler için yeni teknolojilerde lider ve o teknolojilere hâkim olarak kalma ile geriden gelen ülkelerde yeni teknolojilerin yayılma süresi çok kısa olmaktadır. Hatta birçok girişimci yeni teknolojilerden yeterli düzeyde pazar kârını yakalayamadan liderliğini kaptırabilmektedir. Ayrıca inovatif yeteneğe yönelik ilginin büyük bir kısmı ekonomik performans kaygılarından ileri gelmektedir. İnovasyon sadece teknolojik olarak lider firmalar ve bilimsel araştırma yapan

⁵⁴ Jorge Niosi ve diğerleri, **National Systems of Innovation: In Search of a Workable Concept**, Technology in Society, Cilt: 15, 1993, ss: 207-227, s.209.

⁵⁵ Freeman ve Soete, s.7.

⁵⁶ Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ve Avrupa Birliği İstatistik Ofisi (Eurostat), **Oslo Kılavuzu Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler**, Üçüncü Baskı, 2005, s.50.

kurumlarla değil, ulusal ölçüde de inovasyon kapasitesini belirleyen faktörler üzerine yoğunlaşmayı gerektirmektedir.⁵⁷ Nelson ve Rosenberg tarafından tasarlandığı gibi inovasyon, teknik inovasyonla sınırlı olduğu için oldukça dar bir çerçevede kalmaktadır. Yazarlar, örgütsel, kurumsal veya sosyal inovasyonları ayrıntılı olarak tartışmamakta, ancak bu tür inovasyonları geçici bir şekilde ele almaktadır.⁵⁸

Bengt Ake Lundvall inovasyonun tanımında teknik inovasyonun yanında örgütsel/organizasyonel inovasyonu da eklemektedir. Bu tanımda teknik inovasyon ile örgütsel/organizasyonel inovasyon arasında ayırım yapmanın gerçek hayatta zor olmasına rağmen bu analitik ayırımın yapılmasını savunmaktadır. Birincisi, ekonominin ve firmanın örgütlenme şeklinin inovasyonun nasıl gerçekleştiği üzerinde büyük bir etkisi olmaktadır. İkincisi, bu ayırım, teknik inovasyonu ekonomik performansla ilişkilendirmeyi mümkün kılmaktadır. Aynı zamanda teknik inovasyonu ekonomik sonuçlara dönüştürmenin anahtarının eğitim ve örgütsel inovasyon olduğunu gösteren bir dizi ampirik çalışma yapılmaktadır.⁵⁹

Freeman ve Soete'ye göre iktisadi anlamda inovasyon, yeni geliştirilmiş ürünler, üretim süreçleri, sistemlerle ilgili fikirler, çizimler ve modeller ile ilgili sürecin tamamı ve bu süreç ve ürünlerin ticari olarak başarılı olma sürecini kapsamaktadır. Şüphesiz inovasyon süreci boyunca başka icatlar ortaya çıkmakta ve aynı şekilde yayılma sürecinde de başka buluşlar ve inovasyonlar gerçekleşmektedir.⁶⁰

Inovasyon sistemlerinin kurucuları arasında yer alan Charles Edquist'e göre inovasyon, ekonomik olarak öneme sahip yeni yaratımlar olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik olarak öneme sahip ürünler, piyasa için yepyeni olabilirler, ancak mevcut unsurların yeni kombinasyonları şeklinde de olabilmektedir. Edquist'e göre inovasyonlar teknolojik ve örgütsel olarak çeşitli türlerde olabilmektedir. Teknolojik inovasyonların ortaya çıktığı süreçler, yeni teknolojik bilgi unsurlarının ortaya çıkması, yayılması ve bunların yeni ürünlere ve üretim süreçlerine çevrilmesi süreci olarak

⁵⁷ Richard R. Nelson ve Nathan Rosenberg, **Technical Innovation and National Systems**, (içinde) National Innovation Systems A Comparative Analysis, Editör: Richard R. Nelson, Oxford University Press, Oxford, 1993, s.4.

⁵⁸ Charles Edquist, **Systems of Innovation Approaches Their Emergence and Characteristics**, (içinde) Systems of Innovation, Editör: Charles Edquist, Taylor & Francis Group, 2005, s.9.

⁵⁹ Bengt-Åke Lundvall, **National Innovation Systems - Analytical Concept And Development Tool**, DRUID Tenth Anniversary Summer Conference 2005, Copenhagen, Denmark, June 27-29, 2005, s.8.

⁶⁰ Freeman ve Soete, s.7.

oldukça karmaşık süreçler olarak değerlendirilmektedir. Ancak temel Ar-Ge'den uygulamalı Ar-Ge'ye ve yeni süreçlerin ve ürünlerin geliştirilmesi ve uygulanmasına kadar olan süreç doğrusal bir yörünge izlememektedir. Bunun yerine, karmaşık geribildirim mekanizmaları ve bilim, teknoloji, öğrenme, üretim, politika ve talebi içeren etkileşimli ilişkiler ağı ile karakterize edilmektedir.⁶¹

Edquist ve Johnson inovasyonu, yeni bilgi veya mevcut bilginin yeni kombinasyonlarının ekonomiye girişi olarak kabul edilmektedirler. Bu durumda, inovasyonlara esas olarak interaktif öğrenme süreçlerinin bir sonucu olarak bakılmaktadır. Ekonomideki etkileşimler yoluyla farklı bilgi parçaları yeni şekillerde birleştirilmekte ve yeni bilgiler, ürünler ve süreçler oluşturulmaktadır. Bu etkileşim sadece Ar-Ge ile bağlantılı olarak değil, aynı zamanda tedarik, üretim ve pazarlama gibi normal ve günlük ekonomik faaliyetlerle de ilgili olarak gerçekleşmektedir. Etkileşim firmalar içi, firmalar ve tüketiciler arasında, farklı firmalar arasında veya firmalar ve kamu kurumları gibi diğer kuruluşlar arasında gerçekleşmektedir.⁶²

Literatürde inovasyona yönelik yapılan bu tanımlardan ve değerlendirmelerden yola çıkılarak inovasyonu, *“yeni bir bilginin veya mevcut olan bilginin, piyasa içi veya dışı aktörlerle etkileşim içerisinde yeni bir ürün ve/veya hizmet, yeni bir organizasyon, üretim yöntemi ve süreci haline getirilerek ticari başarı elde edilmesi”* olarak tanımlanmak mümkündür. Yeni bir bilginin yeni bir ürün, üretim yöntemi ve süreci haline getirilmesi inovasyonun, icat, inovasyon ve yayılma olarak ele alınan, üç aşamasını kapsadığı düşünülmektedir. Aynı zamanda mevcut bilginin dönüştürülmesi ile geriden gelen ülkelerin ve firmaların yayılma sürecinde yapacakları taklitçi yaklaşımlar ve yakalama aşamasındaki inovatif çabaları da tanıma dâhil edilmektedir.

İnovasyona ve doğasına yönelik yapılan açıklamalara bakıldığında sadece yüksek teknolojiye ürünler yatırım yapan firmalar ve endüstriler açısından ilgi çekici olduğu izlenimi edinilmektedir. Ancak düşük teknolojiye endüstrilerde de çok fazla inovasyon yapıldığı ve bu endüstrilerin çoğunun bir dereceye kadar inovasyonlarının bilimin kullanımına dayandığını görülmektedir. Diğer yandan ampirik çalışmalar,

⁶¹ Edquist, Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics, s.1.

⁶² Charles Edquist ve Bjorn Johnson, **Institutions and Organizations in Systems of Innovation**, (içinde) Systems of Innovation, Editör: Charles Edquist, Taylor & Francis Group, 2006, s.41.

yüksek teknoloji endüstrisindeki firmaların performanslarının örgütsel öğrenmeye katılmasının temel olduğunu göstermektedir. Bu ilişkileri açıklığa kavuşturmak için iki inovasyon yöntemi arasında bir ayrım yapılması gerekmektedir. Bir yandan inovasyon faaliyetleri, Ar-Ge'nin teşvik edilmesine, açık kodlanmış bilgiden faydalanılmasına ve erişim sağlanmasına büyük önem verebilmektedir. Öte yandan, esas olarak yaparak, kullanarak ve etkileşimde bulunarak öğrenmeye dayanan inovasyon stratejileri de büyük önem taşımaktadır. Bunlar genellikle, örtük bilgi kullanan ve etkileşimli öğrenmeyi teşvik eden çalışanlar arasındaki örgütsel çerçeveleri ve ilişkileri içerecektir. Bu inovasyon türlerinden biri bilim tabanlı inovasyon ve diğeri ise tecrübe tabanlı inovasyon olarak değerlendirilmelidir.⁶³ Bu ayrımın yapılması hem yüksek teknoloji firmalar ve sektörler arasındaki hem de gelişmiş (teknolojik olarak lider) ve gelişmekte olan ülkeler (geriden gelenler) arasındaki inovasyon politikalarının ve stratejilerinin farklılaşmasında büyük önem taşımaktadır.

İnovasyonun yapısı itibarıyla gerçekleştirilmiş olması gerekmektedir. Gerçekleştirme, yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir ürünün piyasaya sunulmasını ifade etmektedir. Aynı zamanda süreç inovasyonlarının ise pazarlama ve organizasyonel yöntemler olarak firmaların kullanımına sunulduğunda gerçekleştirildiği kabul edilmektedir. İnovasyon faaliyetleri, inovasyonların uygulanmasına yol açan veya yol açması öngörülen tüm bilimsel, teknolojik, organizasyonel, finansal ve ticari adımları da içermektedir. Bazı inovasyon faaliyetleri kendi başlarına inovatif iken, diğerleri yeni faaliyetler olmamakla birlikte inovasyonların gerçekleştirilebilmesi için büyük önem taşımaktadır. İnovasyon faaliyetleri aynı zamanda, özel bir inovasyonun geliştirilmesi ile doğrudan ilişkili olmayan Ar-Ge'yi de içermektedir.⁶⁴

İnovasyon belli bir süreci ifade etmekte ve bu süreci biçimlendiren olgu ve özellikler genel olarak şu şekilde sıralanmaktadır:⁶⁵

- Belirsizlik inovasyon sürecinin bütünüleyici bir parçasıdır.
- İnovasyon süreci yeni teknolojik yeteneklere yol açmaktadır.

⁶³ Lundvall, National Innovation Systems - Analytical Concept And Development Tool, s.9.

⁶⁴ OECD, Oslo Kılavuzu Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler, s.51.

⁶⁵ Watu Wamae, **A Technology Acquisition Model: The Role of Learning and Innovation**, United Nations University-Maastrich Economic and Social Research and Training Centre of Innovation and Technology, May 2006, ss:7-8.

- Teknolojik bilgi üretimi, ekonomideki daha önceki bilgilerle bağlantılı olarak birikimli bir gelişim göstermektedir. Aynı zamanda bu bilgi birikimi evrimsel bir süreci beraberinde getirmektedir.
- Yol bağımlı olması inovasyon sürecinin temelini oluşturmaktadır. Çünkü iktisadi kalkınmada büyük rol oynayan inovasyon yetenekleri ve çabaları, yapısal, kurumsal, kültürel, tarihsel ve teknik olarak donatılmış sosyal özelliklerden etkilenmektedir.
- Bilimsel keşifler ve inovasyon arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır.

İnovasyon sürecini karakterize eden bu olguların yanı sıra inovasyon içerik itibarıyla bir takım özellikler taşımaktadır. Bu özelliklerin en başında inovasyonun bir icat olarak değerlendirilmemesi gelmektedir. Temel olarak inovasyon buluşlardan faydalanmakta ancak burada önemli olan nokta, ekonomik kazancı olan yeni ya da mevcut olan ürün veya üretim sürecini farklılaştırmayı esas almaktadır. Bir şeyleri icat etmenin ötesinde, inovasyon ticari başarıyı gerektirmektedir. Aynı zamanda inovasyon doğrusal (invention-innovation-diffusion) bir süreç olarak değil, karmaşık ve sistemik özellik taşımaktadır.⁶⁶

İnovasyonun özelliklerini kısaca şu şekilde sıralamak mümkündür:⁶⁷

- İnovasyon, tek başına, çevresinden kopuk ilerleyen bir süreç sergilememektedir. İnovasyon, araştırmacının Ar-Ge laboratuvarında tek başına gerçekleştirdiği bir ürün değil, aksine çeşitli aktörler arası etkileşimin ön plana çıktığı bir süreç olarak tanımlanmaktadır.
- İnovasyon, belirli bir coğrafyada yoğunlaşmaktadır. İnovasyon hem yerel, hem de tarihsel olarak yığılma kümelenme göstermektedir. Sadece yerel olarak değil, belirli bir toplumda da yoğunlaşma göstermektedir.
- İnovasyon, yol bağımlı bir yapı göstermektedir. İnovasyonun gelişim sürecinde hem mevcut olan teknolojinin yapısı hem de toplumsal yapı etkili olmaktadır. Bir pazarın gelişim sürecinde birçok inovasyon kendiliğinden gelişim

⁶⁶ Elçi, s.20.

⁶⁷ Müge Özman, **Yenilik Sürecini Bir Ağ Olarak Görmek**, (içinde) Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika, Derleyenler: İ. S. Diğerleri, İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları. 2016, ss: 317-340, ss:320-323.

gösterebilmektedir. Aynı zamanda geliştirilen ürünün kullanıcı sayısının artması piyasa kabulü ve ortaya çıkan geri bildirimler sayesinde ürünün geliştirilmesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu özelliği ile inovasyonun aynı zamanda sosyal ağ yapısı ortaya çıkmaktadır.

- İnovasyon, özü itibariyle yeniden birleşim özelliği taşımaktadır. Ortaya çıkan her yeni inovasyon ürünleri, aslından daha önceden var olan bilginin değişik bir yapıda yeniden sunulması anlamına gelmektedir. Radikal inovasyonlar bile, daha önceden var olan teknolojik bilgi temeline dayanmaktadır. Öz itibariyle inovasyon sistemi içerisinde ne kadar çok çeşitli teknolojik bilgi düzeyi varsa o kadar çok çeşitli inovasyon kombinasyonları yapmak mümkün olmaktadır. İnovatif yapının sürdürülebilmesi için teknolojik çeşitlilik büyük önem taşımaktadır.
- İnovasyon süreci, belirsiz bir süreç olarak kabul edilmektedir. İnovasyon sürecinde hem meydana getirilen ürün veya üretim sürecinin piyasada kabul görüp görmeyeceği hem de inovasyonun Ar-Ge aşamasının başarı ile sonuçlanıp sonuçlanmayacağı belirsizliği bulunmaktadır. Bu süreçlerin sonucunu önceden tahmin etmek mümkün gözükmemektedir. Aynı zamanda belirli amaç veya ürüne yönelik yapılan Ar-Ge yatırımları sonucunda bambaşka bir ürün, hizmet veya üretim süreci oluşturulabilmektedir.

İnovasyon türlerinin yüklenmiş oldukları anlam bakımından detaylı olarak incelenmesinin yanında firmalar, sektörler ve ülkeler için taşıdığı önemin de vurgulanması gerekmektedir.

1.4.2. İnovasyonun Önemi

İnovasyonun farklı türleri ve tanımları bulunsa da politika yapıcılar ve karar alıcılar tarafından iktisadi açısından önemi vurgulanmakta ve çok boyutlu yapısı sürekli bir biçimde tartışılmaktadır. Adam Smith'in "*Milletlerin Zenginliği*" kitabında

inovasyonun önemini “makinelerin gelişmesi” ve “iş bölümünün” özel buluşları nasıl teşvik edeceği tartışmalarla ortaya konulmuştur.⁶⁸

İnovasyonların Sanayi Devrimi’nden bu yana toplumsal ve ekonomik önemi sürekli bir tartışma konusu olmaktadır. Solow’dan başlayarak iktisat literatüründe ortaya çıkan hem teorik hem de ampirik çalışmaların pek çoğunda uzun dönemli ekonomik büyümenin sağlanabilmesinde verimlilik artışı önemli rol oynamaktadır. İnovasyonun tüm türleri arasında kesin bir ayırım yapılamamasından dolayı ampirik çalışmalarda inovasyon bir bütün olarak değerlendirilmekte ve firmaların verimliliği üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu saptanmaktadır. Bu sebeple inovasyon-verimlilik-büyüme ilişkisi genel bir doğru varsayım olarak kabul edilmektedir. Bu duruma ek olarak birçok ülkede inovasyon politikaları, ekonomi politikalarının temel taşı olarak ele alınmaktadır.⁶⁹

Aynı zamanda verimlilik, ekonomik büyümenin belirli evrelerinde üretim faktörlerinin niceliksel artışından daha büyük önem taşımaktadır. İnovasyon, maliyet düşürücü yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş ürün veya üretim süreçlerini içerdiğinden yüksek verimlilik artışlarının ana kaynağı olarak görülmektedir.⁷⁰

İnovasyonun önemi ve etkileri, iktisadi yaklaşımlara göre değişiklik göstermektedir. Ancak tüm bu yaklaşımların inovasyonun uzun dönem büyüme üzerindeki etkisi açısından şu maddelerde uzlaştığı söylenebilmektedir:⁷¹

- Farklı iktisadi teoriler ve büyüme modelleri bulunmakta, ancak bunlar inovasyonu büyümenin merkezine yerleştirmede birleşmektedirler.
- Ampirik çalışmalar, inovasyona yapılan yatırımların firma düzeyinde artan verimlilik için temel bir koşul olduğunu göstermektedir.
- İnovasyon yatırımları fiziki ve fiziki olmayan sermayeyi kapsamaktadır. Fiziki olmayan sermaye, Ar-Ge, tasarım, fikri mülkiyet, yazılım geliştirme, yönetsel kabiliyetler, pazarlama ve markalaşmayı ifade etmektedir.

⁶⁸ Akçomak ve diğerleri, s.31.

⁶⁹ Taymaz, Yenilik Kavramı ve Yenilik Politikaları, s.14.

⁷⁰ Yılmaz Kılıçaslan ve Uğur Aytun, **Ar-Ge, Yenilik ve Verimlilik**, (içinde) Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 1. Baskı, İstanbul, 2016, s.275.

⁷¹ Department for Business Innovation and Skills, **Innovation and Research Strategy for Growth**, BIS Economics Paper No. 15, December 2011, s.7.

- Firmalarda yüksek inovasyon yatırımları yüksek ürün inovasyonunu beraberinde getirmektedir. Dönüşümlü olarak yüksek ürün inovasyonu, yüksek verimliliği getirmektedir. Verimlilik artışı ise, genel olarak ekonomik büyümenin ana itici gücünü oluşturmaktadır.

Aynı zamanda ülkeler için istihdam olanaklarının artırılması ve yaşam standartlarının yükseltilmesinde inovasyon büyük önem taşımaktadır. Inovasyonun istihdam etkisine makro iktisadi açıdan bakıldığında, süreç inovasyonunun doğrudan emek tasarrufu etkisi, ürün inovasyonunun hem emek yoğun etkisi hem de firma, sektörel ve sektörler arası düzeylerde ortaya çıkan gelir ve fiyat mekanizmalarının karşı dengeleme etkileri ile birlikte değerlendirilmektedir. Bir yandan süreç yenilikleri doğrudan işçilerin yerinden edilmesine yol açarken, diğer yandan bu yeniliklerin kendileri üretim birim maliyetlerinde bir azalmaya yol açmakta ve rekabetçi bir piyasada fiyatların düşmesi, ürünlere yeni bir talebin oluşmasına ve yani ek üretim ve istihdama yol açmaktadır. Teknolojik ilerlemeden kaynaklanan maliyetlerin azalması ile fiyatların düşmesi sonucunda girişimciler tarafından ilave kârlar biriktirilebileceği görülmektedir. Bu kârlar yatırımlara dönüştürülmekte ve böylece yeni üretimler ve yeni iş alanları oluşturulmaktadır.⁷²

Inovasyon sayesinde ülkenin sahip olduğu üretim imkânları ürünlere ve hizmetlere dönüşmekte ve bu ürünler ve hizmetler ekonomik ve toplumsal değer oluşturmaktadır. Toplumun geniş bir inovasyon kaynağından beslenmesi, inovasyonun toplumsal bir sistem olduğunun kanıtı niteliğindedir.⁷³

Inovasyonun, emeğin, sermayenin ve verimliliğin, büyüme üzerindeki etkisinin değerlendirilebilmesi için ölçüm ve standartlaştırma çalışmaları yapılmakta ve bu amaçla uluslararası kurum ve kuruluşlar tarafından kılavuzlar yayınlanmaktadır. Bu kılavuzların en başında OECD ve Eurostat tarafından hazırlanan Oslo Kılavuzu gelmektedir. Aynı zamanda Ar-Ge'nin ve inovasyonun etkisini ölçmeye yönelik Frascati Kılavuzu ve inovasyonda faaliyet gösteren insan kaynaklarının belirlenmesi ve ölçümüne yönelik Canberra Kılavuzu geliştirilmiştir. Bu kılavuzların yanı sıra, "Avrupa

⁷² Mariacristina Piva ve Marco Vivarelli, **Innovation and Employment: Evidence from Italian Microdata**, Journal of Economics, Vol.: 86 (2005), No:1, ss: 65–83, s.66.

⁷³ Elçi, s.32.

Birliği İstatistik Ofisi (Eurostat), Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO), Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD), Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO), Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO), Dünya Ekonomik Forumu (WEF) ve Dünya Bankası (WB)” tarafından raporlar yayınlanmaktadır. Uluslararası kurum ve kuruluşlar tarafından dikkate kabul görüp, hakkında raporlar ve çalışmaların yapıyor olması inovasyonun uluslararası önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

Ayrıca inovasyonu uluslararası rekabeti ve ticaret performansını uzun dönemde etkilemedeki önemine, uluslararası ticaretle uğraşanlar ve politika yapıcılar tarafından ayrı bir önem verilmektedir. İnovasyon ve dış ticaret arasındaki ilişkiye yönelik yaklaşımlar, inovasyon sürecinin farklı yönlerini vurgulamaktadırlar. Dış ticaret ve inovasyon ilişkisi üzerine yapılan çalışmaların birçoğu, inovasyonun fiyat dışı rekabetçiliği etkilemesinin önemine vurgu yapmaktadır. Aynı zamanda ülkelerin piyasa paylarının artması, sadece fiyat bakımından rekabet yeteneğine değil, ürün kalitesi, yeni ürünler ve pazarlar oluşturmaya bağlı kalmaktadır. Bu yaklaşımlar genel sonuçları itibariyle dış ticaret performansını olumlu etkileyen fiyat dışı faktörlerin, yani genel olarak inovasyonun, önemine işaret etmektedirler.⁷⁴

İnovasyon, firmalar ve ülkeler için ulusal ve uluslararası alanda rekabet gücü kazanmanın, verimlilik artışı sağlamanın, ekonomik büyüme ve kalkınmanın ve dolayısıyla refah ve yaşam kalitesinin artışının en temel unsuru haline gelmiştir.⁷⁵

1.4.3. İnovasyon Türleri

İnovasyon türleri, firmaların, ürünlerinde, hizmetlerinde, üretim süreçlerinde, organizasyonel/yönetim sürecinde, model ve tasarımlarında ortaya çıkan özelliklerine göre farklı şekilde tanımlanmaktadır. Oslo kılavuzunda temel olarak dört tür inovasyon sınıflandırması yapılmaktadır. Bunlar ürün, süreç, pazarlama ve organizasyonel inovasyonlar olarak sınıflandırılmaktadır.⁷⁶ OECD’nin yaptığı bu sınıflandırma Schumpeter’in tanımladığı yaratıcı yıkım sürecinde ortaya çıkan inovasyon türleri ile uyum sağlamaktadır. Ancak inovasyonun sosyal bir sistem içerisinde ortaya çıktığından

⁷⁴ Freeman ve Soete, ss.388-390.

⁷⁵ Soyak, Teknoekonomi, s.213.

⁷⁶ OECD, Oslo Kılavuzu Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler, s.51.

“sosyal inovasyon” olarak ayrımının yapıldığı görülmektedir. Aynı zamanda inovasyonun ortaya çıkardığı etkinin büyüklüğü ile artımsal, radikal ve inovasyon grupları ve teknoekonomik paradigmayı değiştiren inovasyon olarak da ayrımı yapılmaktadır. Bir diğer ayrım ise, teknolojinin önemli bir girdi olup olmamasına göre teknolojik inovasyon ve teknolojik olmayan inovasyon şeklinde de tanımlanmaktadır.

Tablo 3: İnovasyon Türleri⁷⁷

Türlerine Göre İnovasyon Türleri	Girdilerine Göre İnovasyon Türleri	Yapısına Göre İnovasyon Türleri	Sistem Özelliğine Göre İnovasyon Türleri
-Ürün İnovasyonu -Süreç İnovasyonu -Hizmet İnovasyonu -Organizasyonel İnovasyon -Pazarlama İnovasyonu	-Teknolojik İnovasyon -Teknolojik Olmayan İnovasyon	-Artımsal İnovasyon -Radikal İnovasyon -Teknoekonomik Paradigmayı Değiştiren İnovasyon	-Toplumsal İnovasyon

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Kaynak’a göre ürün inovasyonu, yeni ürünlerin üretilmesine olanak veren teknolojik ilerlemeler şeklinde tanımlanmaktadır.⁷⁸ Aynı zamanda OECD’ye göre ürün inovasyonu ise, “*mevcut özellikleri veya öngörülen kullanımlarına göre yeni ya da önemli derecede iyileştirilmiş bir mal veya hizmetin ortaya konulması*” olarak değerlendirilmektedir. Bu tanımda yer alan ürün kavramı hem malları hem de hizmetleri kapsayacak şekilde kullanılmaktadır. Ürün inovasyonu sürecinde yeni bilgi ve teknolojiler kullanılabilmekte, aynı zamanda mevcut bilgi ve teknolojilerin kullanıcıya fayda sağlayacak şekilde farklı kombinasyonları kullanılabilir. Ürün inovasyonu süreci mevcut bilgi ve teknolojilerin kullanılmasının yanında, mevcut mal ve hizmetlerdeki önemli iyileştirmeleri de kapsamaktadır.⁷⁹

⁷⁷ Bu tablo, OECD, Oslo Kılavuzu (2005), Schumpeter (1934), Henderson ve Clark (1990), Elçi (2007, 2014), Taymaz (2016), Kaynak (2011), Saraç (2011), Pamukçu ve Tiryakioğlu (2016)’nın yapmış oldukları sınıflandırmalar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Aynı zamanda Nelson ve Rosenberg, Dosi, Edquist ve Lundvall’ın inovasyona yönelik yapmış oldukları tanımın özelliklerinden de faydalanılmıştır.

⁷⁸ Muhteşem Kaynak, **Kalkınma İktisadı**, 4. Baskı, Gazi Kitabevi Ankara, 2011, s.278.

⁷⁹ OECD, Oslo Kılavuzu Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler, s.52.

Süreç inovasyonu, girdi fiyatları sabitken, teknolojiadaki üretim başına ortalama maliyetleri düşüren iyileştirmeler olarak ele alınmaktadır.⁸⁰ Ancak süreç inovasyonu geniş anlamda, “*yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir üretim veya teslimat yönteminin gerçekleştirilmesi*” olarak tanımlanmaktadır. Süreç inovasyonları, üretim ve/veya teslimat maliyetlerinin azaltılması, kalitenin artırılması, yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş ürünlerin üretilmesi veya teslim edilmesi şeklinde tasarlanmaktadır.⁸¹ Süreç inovasyonu, maliyet düşürücü inovasyon, aynı zamanda ürün birleşiminde de değişikliğe yol açtığından veya yeni ürünlerin üretilmesini mümkün kıldığından bu iki tür inovasyon arasında kesin bir ayrım yapmak mümkün gözükmemektedir. Benzer şekilde yeni ürünlerin üretilmelerini için de çoğu kez yeni üretim teknolojilerinin veya yeni makinaların icadı veya uyarlanması yani süreç inovasyonu zorunlu olmaktadır. Böylece ürün inovasyonu ve süreç inovasyonunu pratikte çoğu kez iç içe bulunmaktadır.⁸²

Hizmet inovasyonu, imalat sanayisindeki ürün inovasyonundan farklı boyutu ifade etmektedir. Hizmet inovasyonu, hizmetin sunulması ve dağıtımından başlayarak yeni veya önemli ölçüde değiştirilmiş teknolojilerin kullanılması olarak değerlendirilmektedir. Bu tür inovasyonlar, hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmaların teknolojik ve organizasyonel yeteneklerinin geliştirilmesinin yanı sıra insan kaynakları becerilerini de artırmalarını ve şartlara uygun olacak şekilde yeniden yapılandırmalarını gerektirmektedir.⁸³ Hizmet inovasyonu son zamanlarda bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan ilerlemeler ile birlikte ön plana çıkmaktadır. Hizmetler sektörünün artan ekonomik önemi ile hizmet inovasyonu günümüzün bilgi-yoğun ekonomisinde büyümeyi yönlendirmede her zamankinden daha önemli bir rol oynamaktadır. Bu tür yenilikler artan müşteri girişi, etkileşim ve uzmanlığa büyük olanak tanımaktadır. Süreç inovasyonu doğası gereği çok boyutludur; stratejik, üretkenlik ve performans boyutlarını içermektedir. Müşterilerle daha yüksek etkileşime

⁸⁰ Kaynak, s.278.

⁸¹ OECD, Oslo Kılavuzu Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler, s.53.

⁸² Kaynak, s.278.

⁸³ Elçi, s.7.

sahip hizmetler, gelişmiş bilgi paylaşımı ve öğrenme süreçlerini içeren etkileşimler yoluyla daha fazla inovasyon fırsatları sunmaktadır.⁸⁴

Organizasyonel inovasyon, *“firmanın ticari uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya dış ilişkilerinde yeni bir organizasyonel yöntem uygulanması”* şeklinde tanımlanmaktadır⁸⁵. Bu inovasyon türü, firma performansının artırılmasında önemli rol oynamaktadır. İdari, işlem ve araç-gereç maliyetlerinin azaltılması, işyeri memnuniyeti ve aidiyetinin artırılarak verimliliğin artırılması firma performansını önemli ölçüde etkilemektedir. Aynı zamanda organizasyonel inovasyon, firma faaliyetlerinin yürütülebilmesi için gerekli rutin ve usullerin yeni yöntemlerle organize edilmesi ve farklı mekanizmaların karar alma süreçlerine dâhil edilmesini kapsamaktadır.

Pazarlama inovasyonu, *“ürün tasarımı veya paketi, ürün konumlandırması, ürün tanıtımında veya fiyatlandırmasında önemli değişiklikler içeren yeni bir pazarlama yönteminin uygulanması”* olarak tanımlanmaktadır. Firmalar, pazarlama inovasyonu sayesinde müşterilerin taleplerine daha iyi bir şekilde karşılık vermekte ve ürünlerini piyasada yeni bir şekilde konumlandırmaktadır.⁸⁶ Bu inovasyon firmaların Pazar payları ve rekabet güçleri açısından büyük önem taşımaktadır. Firmaların imaj ve markası da pazarlama inovasyonunun başarıya ulaşmasıyla kendini göstermektedir.⁸⁷

Teknolojik inovasyon, yeni veya önemli oranda geliştirilmiş makineleri, teçhizatları ve malzemeleri içerirken teknolojik olmayan inovasyon, iş üretmenin, dağıtımın veya organizasyonun yeni yöntemlerini bulmayı kapsamaktadır. Teknolojik olmayan inovasyon, yeni veya geliştirilmiş organizasyon yapıları, sistemleri veya süreçleri gibi organizasyonel iyileştirmelerle yakından ilişkilidir.⁸⁸

Artımsal inovasyon, küçük artışlar şeklinde meydana gelen, genellikle mühendisler, teknisyenler ya da üretim sürecine etkin katkıda bulunan katılımcılar gerçekleştirilen iyileştirmeleri içermektedir. Bu tür inovasyonlar, çeşitli sektörlerde ve

⁸⁴ Roy Green, **Innovation**, International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 2nd Edition, Volume 12, ss.145-151,s.148.

⁸⁵ OECD, Oslo Kılavuzu Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler, s.56.

⁸⁶ OECD, Oslo Kılavuzu Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler, s.53.

⁸⁷ Elçi, s.12.

⁸⁸ Green, s.147.

değişen ölçü ve koşullar altında sürekli meydana gelmektedir. Artımsal inovasyonların ortaya çıkabilmesi için kurumsallaşmış ya da profesyonel olarak Ar-Ge çabalarına gerek duyulmamaktadır. Aynı zamanda artımsal inovasyonların etkisi uzun zaman içerisinde ortaya çıkmakta ve teknolojik yetenek birikiminde önemli rol oynamaktadır.⁸⁹

Öte yandan radikal inovasyon, süresiz etkileri olan ve genellikle endüstrinin ve piyasanın çehresini değiştiren, süresiz ve çığır açan değişiklikler olarak değerlendirilmektedir. Süreklilik arz etmeyen bu inovasyonlar son yıllarda planlı Ar-Ge ve etkinliklerin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Radikal inovasyonların gerçekleşebilmesi için profesyonel düzeye firma bünyesinde ya da devlet veya özel Ar-Ge laboratuvarlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür inovasyonlar “yıkıcı inovasyonlar” olarak da değerlendirilmekte ve Schumpeter’in yaratıcı yıkım kavramının ortaya çıkmasına yol açmaktadırlar.⁹⁰ Aynı zamanda radikal inovasyon sürecinde birden fazla artımsal inovasyon gerçekleşebilmektedir. Radikal ve artımsal inovasyon süreçleri birbirleriyle iç içe girmiş süreçler olarak değerlendirilmektedir.

Teknoekonomik paradigmayı değiştiren inovasyonlar, Schumpeter’in teknolojik değişim dalgaları teorisinin kalbinde yer alan “yaratıcı yıkıma” karşılık gelmektedir. Bu tür bir inovasyonlar, birçok radikal ve artımsal inovasyonlar kümesini beraberinde getirmektedir. Bu inovasyonların, ekonominin genelinde yaygın etkileri bulunmaktadır. Yeni bir ürün, hizmet, sistem veya sanayi yelpazesinin ortaya çıkmasına yol açmamakta aynı zamanda ekonominin hemen hemen her dalını doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Bu inovasyon etkileşimli olduğundan belirli ürün veya süreç teknolojilerinin ötesine geçmekte ve teknik ve organizasyonel değişiklikleri ile üretim ve dağıtım koşullarını etkilemektedir. Aynı zamanda toplumsal bir dönüşümü de ifade etmektedir.⁹¹

Toplumsal inovasyon, toplumun tüm katmanlarına fayda sağlayacak, hayat standartlarını yükseltecek inovasyon ve iyileştirme faaliyetlerinin geliştirilmesi ve uygulanmasını ifade etmektedir. Tüm inovasyon türleri ile toplumsal inovasyon iç içe

⁸⁹ Kaynak, s.297.

⁹⁰ Kaynak, s.298.

⁹¹ Chris Freeman, **Innovation, Changes of Techno-Economic Paradigm and Biological Analogies in Economics**, Revue Économique, Vol: 42, No: 2, 1991. ss: 211-232, s.224.

girmiş bir yapı sergilemektedir. Toplumsal inovasyonun gerçekleşebilmesi için diğer inovasyon türlerinin gerçekleşmesi, aynı zamanda diğer türlerin başarıya ulaşabilmesi ve ekonomik katkı sağlayabilmesi için de toplumsal inovasyonun gerçekleşmesi gerekmektedir.⁹²

1.4.4. İnovasyon Modelleri

İnovasyonun oluşum sürecine yönelik modellemeler genel olarak doğrusal ve etkileşimli modeller olmak üzere iki yaklaşım üzerinde tartışılmaktadır. Tarihsel süreç içerisinde inovasyon modellerinin gelişim süreçleri Tablo 4'te detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 4: İnovasyon Modellerinin Gelişimi

Birinci Nesil:1960'lar-1970'ler Teknoloji/Bilim İtişli Doğrusal Model	Basit, doğrusal ve ardışık bir süreç olarak ele alınmaktadır. Ar-Ge'ye özel önem verilmektedir. Piyasa etkisi pasif, ancak Ar-Ge sonuçlarını alındığı bir alanı temsil etmektedir.
İkinci Nesil:1970-1980'ler Piyasa/Talep Çekimli Doğrusal Model	Basit, doğrusal ve ardışık bir süreç olarak ele alınmaktadır. Pazarlama özel öneme sahiptir. Piyasa yani tüketicilerin ihtiyaçları, Ar-Ge'yi yönlendiren fikirlerin kaynağıdır. Ar-Ge'nin reaktif bir rolü bulunmaktadır.
Üçüncü Nesil:1980'ler Ortası Birleşik İnovasyon Modeli	Sıralı, doğrusal ancak geri bildirim döngüleri bulunmaktadır. Farklı itiş ve çekim birleşimleri bulunmaktadır. Ar-Ge ve pazarlama arasında daha dengeli bir iş birliği bulunmaktadır.
Dördüncü Nesil:1980-1990'lar Entegre Model	Geliştirme takımlarıyla uyumlu bir gelişme bulunmaktadır. Yukarı yönlü güçlü tedarikçi bağlantıları vardır. Ar-Ge ve üretim arasında uyum vurgulanmaktadır. Yatay işbirlikleri vardır.
Beşinci Nesil:1990-sonrası Sistem ve Ağ Modeli	Ar-Ge'de uzman kullanımı ve simülasyon modellemesi yapılmaktadır. Müşterilerle güçlü bağlantılar vardır. Yeni ürünlerin birlikte geliştirilmesi dâhil olmak üzere birincil tedarikçilerle stratejik bir uyum vardır. Ortak girişimler, işbirlikçi araştırma grupları ve pazarlama düzenlemeleri gibi

⁹² Elçi, s.14.

	yatay bağlantılar bulunmaktadır. Esnekliğe ve zaman temelli stratejiler geliştirilmekte, kalite ve fiyat dışı faktörlere yoğunlaşmaktadır.

Kaynak: Roy Rothwell, **Successful Industrial Innovation: Critical Factors For the 1990s**, R&D Management Vol: 22, No: 3, 1992, ss: 221-240, s.236.

Tablo 4 incelendiğinde, özellikle 1980’li yıllardan sonraki dönemde birleşik modellerle birlikte Ar-Ge ve pazarlamanın uyumuna ve önemine vurgu yapıldığı görülmektedir. Birleşik model ile birlikte teorik bilgi, pratikle buluşmuştur. Dördüncü nesil entegre model ile birlikte Ar-Ge ağırlık kazanma başlamış ve üretim süreçlerinde etkili olmaya başlamıştır. Aynı zamanda doğrusal akış şeması yerini yatay işbirliklerine bırakmaya başlamıştır. Beşinci nesil sistem ve ağ modeli ile birlikte kalite ve fiyat dışı faktörler hesaba katılmaya başlanmıştır. Ayrıca yatay ve dikey olmak üzere ağlara ve stratejik işbirliklerine özel önem verilmektedir.

1.5.4.1. Doğrusal Modeller

Bilim ve teknolojinin tarihsel olarak ekonomiyle olan ilişkisini anlamak için oluşturulan ilk teorik çerçeve, “doğrusal (lineer) inovasyon modeli” olmuştur. Bu model inovasyonun temel araştırmalarla başlayıp, daha sonra uygulamalı araştırma ve geliştirme süreciyle devam edip, üretim ve yayılma ile sona erdiğini varsaymaktadır.⁹³ 1950’li yıllarda genellikle teknolojik inovasyonun bilimsel keşifle başlayan, endüstriyel Ar-Ge, mühendislik ve üretim faaliyetlerinden geçen ve pazarlanabilir yeni bir ürün veya süreçle biten doğrusal bir süreç olduğu varsayılmıştır.⁹⁴ Doğrusal inovasyon modellerinin ilki olan bilim temelli/teknoloji itişli inovasyon aşamaları Şekil 2’de detaylı olarak gösterilmektedir.

⁹³ Benoît Godin, **The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework**, Project on the History and Sociology of S&T Statistics, Working Paper No: 30, 2005, s.4.

⁹⁴ Rothwell, s.221.

Şekil 2: Bilim Temelli/Teknoloji İtişli İnovasyon Modeli Aşamaları



Kaynak: Godin, The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework, s.4.

Şekilde yer alan temel araştırmalar aşaması, bilimsel bilginin ilerletilebilmesi için orijinal araştırmayı temsil eden ve firmaların potansiyel ilgi alanları dâhilinde olan ancak belirli ticari hedefleri olmayan araştırma projelerini kapsamaktadır. Uygulamalı araştırmalar aşamasında, yeni bilimsel bilginin keşfine yönelik araştırmayı temsil eden ve ürünler veya süreçlerle ilgili belirli ticari hedefleri olan araştırma projeleri geliştirilmektedir. Geliştirme aşamasında, araştırma bulgularını veya diğer genel bilimsel bilgileri ürünlere veya süreçlere uygularken karşılaşılan rutin olmayan problemlerin çözümüne yönelik geliştirilen teknik faaliyetleri kapsamaktadır. Nihai aşama olan yayılma aşamasında geliştirilen ürün veya üretim süreçlerinin tüm sektör ve ülke özelinde yayılmasını açıklamaktadır.⁹⁵ Ancak bu doğrusal ilişki bilimin itmesiyle ortaya çıkan inovasyonları açıklamaya çalışmaktadır. 1960’lı yıllardan itibaren piyasanın ihtiyaçlarına göre şekillenen inovasyon süreçlerini açıklamak üzere “talep/piyasa çekimli doğrusal inovasyon modeli” geliştirilmiştir. Bu modelde, bir müşteri ihtiyacının sonucu olarak inovasyonların ortaya çıktığı kabul edilmekte ve bu durumun yeni ürün akışına yol açan Ar-Ge faaliyetlerine dönüştüğü varsayılmaktadır.⁹⁶ Talep/piyasa çekimli doğrusal inovasyon modeli Şekil 3’te detaylı olarak gösterilmektedir.

Şekil 3: Talep/Piyasa Çekimli İnovasyon Modeli



Kaynak: Elçi, s.20.

⁹⁵ Godin, The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework, s.24.

⁹⁶ Rothwell, s.221.

Bu modelde müşterilerin ihtiyaçları ön planda olduğundan, pazarlama teknikleri ön plana çıkmaktadır. Ayrıca müşterilerin rolünün güçlü olmasından dolayı piyasadan gelen talep sinyalleri ürün geliştirme aşamasında Ar-Ge'nin şekillenmesinde etkili olmaktadır. Bu nedenle Ar-Ge'nin gelişimi reaktif olmaktadır. Ancak bu model müşterilerin taleplerinden yola çıkılarak inovasyonların gerçekleştirilmesini mümkün kıldığından dolayı diğer inovatif fikirlere yer vermemektedir.

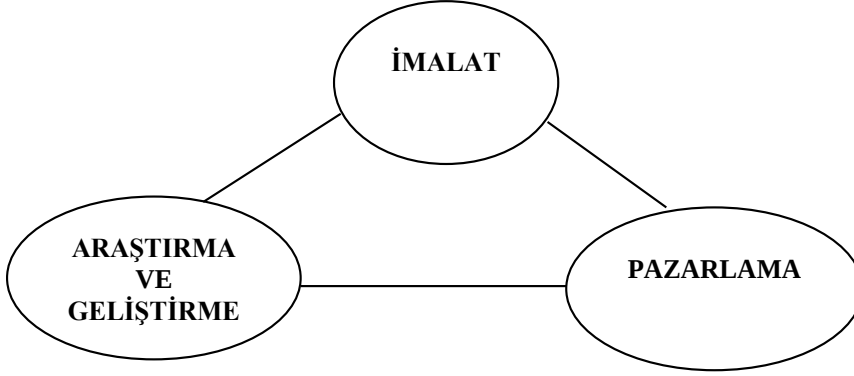
Doğrusal modeller inovasyon sürecini oldukça basit bir süreç olarak ele almakta ve gerçekçi uzanımlar sunamamaktadır. Bununla birlikte, Neoklasik yaklaşımın Ar-Ge'ye doğrudan ve/veya dolaylı olarak kamusal desteğin piyasa başarısızlığına yol açtığına yönelik açıklamalarından dolayı önemli ölçüde meşruiyet kazanmış olsa da pratiği açıklamaktan uzak kalmaktadır. Ayrıca özellikle gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaç duydukları inovasyon politikalarının geliştirilmesine yönelik altyapı sunamamaktadır.⁹⁷

1.5.4.2. Doğrusal Olmayan Modeller

İnovasyonların ortaya çıkmasında, teknoloji müşterilerinin, üretime ihtiyaç duyulmasının ve rekabet dâhil olmak üzere diğer tüm faktörlerin önemli rolü bulunmaktadır. Doğrusal modeller yalnızca inovasyonun ilk başlama noktasını neyin teşvik ettiğini vurgulamaktadır. Doğrusal olmayan birleşik modeller, inovasyonu tetikleyen üç faktör içinde bilginin eşzamanlı olarak birleştirilmesini temsil etmektedir. Ayrıca, inovasyon için başlangıç noktası önceden bilinmemektedir.

⁹⁷ C. Edquist ve L. Hommen, *Systems Of Innovation: Theory And Policy For The Demand Side*. Technology In Society, (21), (1999), 63–79, s.65.

Şekil 4: Birleşik İnovasyon Model



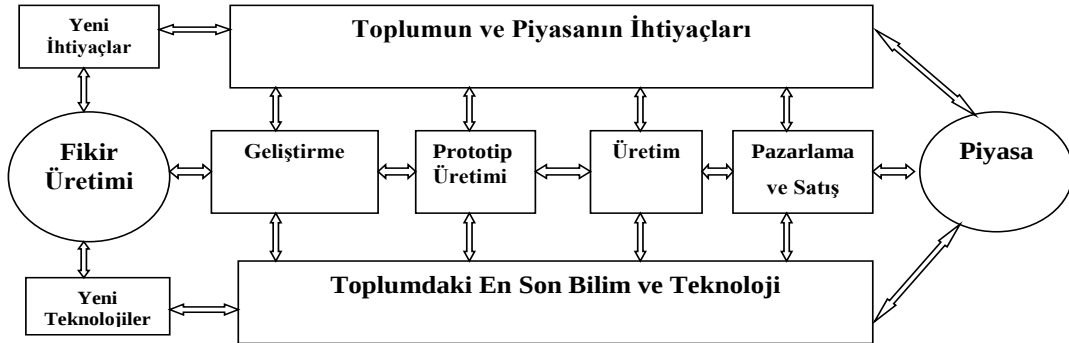
Kaynak: Trott, s.24.

Birleşik inovasyon modelinde, inovasyonu teşvik eden unsurun ne olduğu kesin olarak bilinmemektedir. Bazen yeni bir bilginin uygulanması fikri etkili olurken, bazen de piyasadaki gelen talep sinyalleri etkili olmaktadır. Doğrusal modellerden farklı olarak Ar-Ge ve pazarlama arasında uyum ön plana çıkmaktadır.

Doğrusal olmayan entegre model ise, teknoloji/bilim ilişkili model ile piyasa/talep çekimli modelin bağlantısı yapılmaktadır. İnovasyonlar, kurumların yetenekleri, piyasa ve bilim temelinde ortaya çıkmaktadır. Birleşik modelde olduğu gibi inovasyonların ortaya çıkışında hangi faktörün etkili olduğu tam olarak bilinmemektedir.⁹⁸ Entegre model Şekil 5’te detaylı olarak gösterilmektedir.

⁹⁸ Trott, s.24.

Şekil 5: Entegre Model



Kaynak: Rothwell, s.222.

Entegre modelin şema haline bakıldığında, ilk bakışta doğrusal bir model akışı anlaşılmaktadır. Ancak model birçok yönüyle doğrusal modellerden ayrılmaktadır. Ar-Ge, mühendislik, prototip ve ürün gelişmenin yanında pazarlama ve piyasa geri dönüşleri büyük öneme sahiptir. Aynı zamanda unsurlar arasındaki ilişkinin yönünü tahmin etmek kolay gözükmemektedir. Bilgi akışı sıralı birimleri takip etmek zorunda değildir. Ayrıca modelde fikirlerin üretimi, toplumsal ihtiyaçlar dikkate alındığında, organizasyonel bir yönüyle sistemsel bir yapıyı ifade etmektedir.

İnovasyon süreci oldukça karmaşıklaşan yapısından dolayı ortaya çıkışı ve sürdürülebilmesi birçok faktörün etkin işleyişine bağlı olmaktadır. Sistem/Ağ modeli içerisinde yeni ürünlerin birlikte geliştirilmesi dâhil olmak üzere birincil tedarikçilerle stratejik bir uyum bulunmaktadır. Ortak girişimler, işbirlikçi araştırma grupları ve pazarlama düzenlemeleri gibi yatay bağlantılar yoğun olarak kullanılmaktadır. Esnekliğe ve zaman temelli stratejiler geliştirilmekte, kalite ve fiyat dışı faktörlere yoğunlaşmaktadır.⁹⁹ Ancak çalışmanın yapısı itibarıyla inovasyonda sistem/ağ modeli detaylı olarak tartışılması büyük önem taşımaktadır.

1.5. İnovasyon Sistemi Tanımı ve Özellikleri

1980’li yıllardan itibaren yeni ürün, hizmet ve üretim süreci çeşitliği artmış bu duruma paralel olarak bu çıktıları elde edebilecek inovasyon süreçlerinin yapısı, bilginin ortaya çıkışı, yayılması ve yeni çıktılara dönüşüm süreci de son derece karmaşık hale

⁹⁹ Trott, s.26.

gelmiştir. Yeni ürün, hizmet ve üretim süreçlerinin geliştirilmesi ve uygulanması süreci hiçbir şekilde temel araştırmadan uygulamalı araştırmalara ve ürüne giden doğrusal bir yörünge izlememektedir. Bu doğrusal süreç yerine, inovasyon süreci, karmaşık geribildirim mekanizmalarını ve bilim, teknoloji, öğrenme, üretim, politika ve talebi içeren etkileşimli ilişkiler ağı ile karakterize edilmektedir.¹⁰⁰

Modern ekonomilerde en önemli kaynak, bilgi ve en hayati süreç, öğrenme süreci haline gelmiştir. Bilgi ve öğrenme, kritik ve stratejik yönleri açısından diğer kaynaklardan farklılaşmaktadır. Bilgi ediniminin ve öğrenme süreçlerinin açıklanması doğrusal modeller içerisinde mümkün gözükmemektedir. Aynı zamanda öğrenme süreci interaktif bir süreç olduğundan kurumsal ve kültürel yapıyı dikkate almadan anlaşılamayacak gömülü bir süreç olduğu varsayılmaktadır.¹⁰¹ Ayrıca ulusal boyutta inovasyonda yetkinleşebilmek için inovasyon süreci teknik bir boyuttan ötesini ifade etmektedir. Bu yetkinleşme hem ekonomik, hem de politik boyut taşımakta ve bu aktörlerden etkilenmektedir.¹⁰²

İnovasyon sürecinin, bu süreçte etkili olan aktörlerin ve bu aktörler arasındaki ilişkinin boyutu dikkate alındığında kesin bir tanımını yapmak mümkün gözükmemektedir. Çünkü inovasyonun kendi özelliğinden ve etkilendiği kurumsal yapılardan dolayı sürekli bir dinamizm sergilemektedir. Ancak genel anlamda etkilendiği kurumlar ve ilişkiler ağı açığa çıkarılabilmektedir. Ulusal inovasyon sisteminin önemli teorisyenlerinden birisi olan Lundvall’a göre inovasyon sistemi hem dar, hem de geniş anlamda tanımlanabilmektedir. İnovasyon sistemi dar anlamda, “*Ar-Ge birimleri, teknoloji enstitüleri ve üniversiteler gibi araştırma ve keşfetme ile ilgili kurum ve kuruluşları içeren sistemler*” şeklinde tanımlanmaktadır. Geniş anlamda ise, “*ekonomik yapıyı ve öğrenmeyi etkileyen, araştırmayı ve araştırmacının yanı sıra üretim, pazarlama ve finans sistemi gibi kurumsal düzenin ve alt sistemlerinin tüm birimlerini içeren sistemler*” olarak tanımlanmaktadır. Ancak sistemler içerisinde hangi

¹⁰⁰ C. Edquist, **Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics**, (içinde) *Systems Of Innovation*, London and New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2005, ss:1-35, s.1.

¹⁰¹ B. A. Lundvall, **National Systems of Innovation**, (içinde), *National Systems of Innovation Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Anthem Press, 2010, ss:1-20, s.2.

¹⁰² Aykut Göker, **Ulusal İnovasyon Sistemi Türkiye Ulusal İnovasyon Sistemini Kurabildi mi?** (içinde) *Ulusal İnovasyon Sistemi: Kavramsal Çerçeve, Türkiye İncelemesi ve Ülke Örnekleri*. Ankara: TÜSİAD-T/2003/10/362, 2003, s.14.

kurumların ve birimlerin dâhil edileceği ya da çıkarılacağı evrimsel süreç içerisinde belirlenmektedir.¹⁰³

Nelson’a göre ise, genel olarak “*ulusal firmaların inovatif performansını etkileyen kurumlar*” olarak değerlendirilmektedir.¹⁰⁴

Metcalf’e’nin yapmış olduğu ulusal inovasyon sistemine yönelik tanımlama da inovasyon sisteminin boyutlarına yönelik tespitler bulunmaktadır. Metcalf’e’ye göre inovasyon sistemi, “*yeni teknolojileri bilgi, beceri ve eserleri oluşturan, depolayan ve aktaran birbirine bağlı kurumların bir sistemi*” şeklinde tanımlamaktadır. İnovasyon süreci sadece teknoloji politikasından değil, sistemi birbirine bağlayan ve inovatif çevreyi şekillendiren diğer politikaların, yasaların ve düzenlemelerin ulusal odağını oluşturan ortak dil ve kültür unsurlarından etkilenmektedir.¹⁰⁵

İnovasyon sistemi yaklaşımının önde isimlerinden Edquist’e göre inovasyon sistemi, “*inovasyon sürecini etkileyen ekonomik, sosyal ve politik kurumlar ve örgütsel unsurlar ve bu unsurların arasındaki etkileşim*” olarak tanımlanmaktadır. Kurumsal unsurlar olarak, üniversiteler, Ar-Ge laboratuvarları, okullar, bankacılık sistemi, patent sistemi, işgücü piyasası düzenlemeleri ve çeşitli devlet kuruluşları önde gelmektedir.¹⁰⁶

Boulding’e göre inovasyon sistemi, “*yeni ve ekonomik olarak yararlı bilginin üretimi, yayılması ve kullanımı sürecinde etkileşime giren unsurlar ve bu unsurlar arasındaki ilişki ağı*” şeklinde tanımlanmaktadır. Aynı zamanda sistem içerisindeki unsurlar, öğrenme ve inovasyon sürecinde birbirlerini güçlendirdikleri gibi birbirlerinin süreçlerini engelleyen unsurlar olarak da görülmektedir. Çünkü sistemlerin yapısı gereği inovasyon sürecini olumlu yönde etkileyen erdemli bir çevre bulunurken, olumsuz yönde etkileyen kötü çevrelerde bulunmaktadır. İnovasyon sistemlerinin bir diğer önemli yönü ise, bireysel ve toplumsal bilginin yeniden üretilebilmesidir.¹⁰⁷ Bu tanımlamalardan yola çıkarak inovasyon sisteminin başarısının yanında sistem başarısızlığı da bulunmaktadır. Neoklasik yaklaşım temelinde oluşan doğrusal

¹⁰³ Lundvall, National Systems Of Innovation, s.13.

¹⁰⁴ L. Soete, B. Verspagen ve B. Weel, **Systems of Innovation**, UNI MERIT Working Paper Series, 2009, s.8.

¹⁰⁵ Metcalf, s.38.

¹⁰⁶ Edquist ve Johnson, s.41.

¹⁰⁷ Lundvall, National Systems Of Innovation, s.2.

modellerin öngördüğü piyasa başarısızlığı kavramı sistem yaklaşımında yerini sistem başarısızlığına bırakmaktadır.

İnovasyon, zaman içerisinde ortaya çıkmakta ve birçok faktörden etkilenmektedir. Aynı zamanda üretilen ürünler birden fazla teknolojinin birleşimi sonucunda üretilmektedir. Bir ürün veya üretim sürecinde tek bir teknolojiden bahsetmek imkânsız hale gelmektedir. Bu karmaşık ilişki ağından dolayı firmalar, bu süreçte tek başına hareket edememektedirler. Firmalar, aynı zamanda bu süreçleri takip edebilmek için diğer firmalarla ve organizasyonlarla bilgi, iletişim ve çeşitli kaynaklar üzerine etkileşim halinde olmaktadır. Diğer organizasyonlar, tedarikçiler, müşteriler, rakipler olabileceği gibi üniversiteler, araştırma enstitüleri, bankalar, okullar ve devlet bakanlıkları gibi inovasyon sürecini belirleyen birçok birimden oluşabilmektedir. Bu ilişki yapısından dolayı, firmaları sistemden izole edilmiş, bireysel karar alma mekanizmaları olarak varsaymak mümkün gözükmemektedir.¹⁰⁸

Firmaların davranışları, inovasyon kısıtlamaları ve teşviki, yasalar, sağlık düzenlemeleri, kültürel normlar, sosyal kurallar ve teknik standartlar gibi kurumlar tarafından şekillendirilmektedir. Farklı kurumsal yapılarda faaliyet gösteren kuruluşlar ile firmalar arasındaki etkileşim inovasyon süreçleri için büyük önem arz etmektedir. Bu yapısal ağ içerisindeki tüm aktörler, ekonomik amaçlarla bilginin üretiminin ve kullanılmasının tüm unsurlarını oluşturmaktadır. İnovasyon, bu sistemler içerisinde ortaya çıkmaktadır.¹⁰⁹

Carlsson ve Stankiewicz, sistem yaklaşımını, teknolojik sistemler yaklaşımı ile açıklamaktadırlar. Her ne kadar kavramsal olarak isim farklı olsa da öz itibarıyla aynı özelliklere vurgu yapılmaktadır. İnovasyon sürecindeki temel belirsizlik bir öğrenme sürecine yol açmaktadır. Ancak bu süreçte gerekli bilgi tam olarak tahmin edilememekte veya bilinmemektedir. Bu nedenle piyasa içinde ya da piyasa dışındaki ilişki kaçınılmaz olmaktadır. Yazarlara göre teknolojik sistemler, *“belirli bir kurumsal altyapı veya altyapı kümesi altında belirli bir ekonomik/endüstriyel alanda etkileşime giren ve teknolojinin üretilmesi, yayılması ve kullanılmasında yer alan bir ajanlar ağı”*

¹⁰⁸ Edquist, s.2.

¹⁰⁹ Edquist, s.2.

olarak tanımlanabilmektedir. Teknolojik sistemler, sıradan mal ve hizmet akışlarından ziyade bilgi akışları olarak tanımlanmakta ve dinamik bilgi ve yetkinlik ağlarından oluşmaktadırlar. Bir girişimcinin ve yeterli kritik kesimin varlığında, bu tür ağlar kalkınma bloklarına, yani bir endüstri veya bir grup sektördeki firma ve teknolojilerin etkileşimli kümelerine dönüştürülebilmektedirler.¹¹⁰

Edquist inovasyon sisteminin özellikleri kısaca şu şekilde tanımlanmaktadır:¹¹¹

- Sistem yaklaşımında öğrenme süreçlerini merkezi bir konuma yerleşmektedir. Dolayısıyla, en geniş anlamda, inovasyon sistemi bir “*öğrenme süreci*” dir.
- Bütüncül ve disiplinler arası bir yaklaşım sunmaktadır. Sadece ekonomik faktörleri değil, aynı zamanda örgütsel, sosyal ve politik faktörleri de içermektedir.
- Tarihsel bir bakış açısı sunmaktadır. İnovasyon süreçleri zaman içinde geliştiğinden ve birçok faktörün ve geri bildirim sürecinin etkisini içerdiğinden, bunlar en iyi bilgi, inovasyon, organizasyonlar ve kurumların birlikte evrimi açısından incelemektedir.
- Sistemlerin optimal edilmesinden ziyade, sistemler arasındaki farklılıkları vurgulanmaktadır. İnovasyon sistemleri arasındaki ana farkları odak haline getirmektedir.
- Karşılıklı bağımlılığı ve doğrusal olmamayı ifade etmektedir. Bu yaklaşım, firmaların izole bir şekilde inovasyon yapmadıklarını, ancak karşılıklılık ve geri bildirim mekanizmalarıyla karakterize edilen karmaşık ilişkiler yoluyla diğer firmalarla az çok yakın etkileşime girdikleri anlayışına dayanmaktadır. Bu etkileşim yasalar, kurallar, yönetmelikler, normlar ve kültürel alışkanlıklar gibi yerleşik kurumlar bağlamında gerçekleşmektedir. İnovasyon, sadece sistem aktörleri tarafından değil, aynı zamanda aralarındaki ilişkiler tarafından da belirlenmektedir.

¹¹⁰ B. Carlsson ve R. Stankiewicz, **On The Nature, Function and Composition of Technological Systems**, The Journal Of Evolutionary Economics, Volume: 1 Cilt: 2, 1991, ss.100-112.

¹¹¹ Edquist ve Hommen, s.3.

- İnovasyon sistemleri yaklaşımı, büyüme, istihdam ve inovasyon arasındaki karmaşık ilişkileri anlamak için, yalnızca teknik nitelikteki süreç inovasyonlarına geleneksel vurgu ile sınırlı olmayan farklı bir inovasyon kavramı geliştirmenin gerekli olduğu anlayışına dayanmaktadır.
- Kurumların merkezi rolünü vurgulamaktadır. Bunu, inovasyon sürecinde normlar, kurallar, yasalar, vb. yollarla kuruluşların oynadığı rolü ifade etmektedir.
- İnovasyon sistemleri yaklaşımının, kurumların ve öğrenme süreçlerinin önemini evrimsel sistemler olarak kavramsallaştırmanın, kurumsal stratejilerin ve kamu politikalarının geliştirilmesi üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır.

Edquist ve Hommen’e ek olarak Lundvall inovasyon sisteminin özelliklerini şu şekilde sıralamaktadır:¹¹²

- Sistem yaklaşımı ile ekonomik performans için önemli bilgi unsurları yerleşmekte ve bir yerden başka bir yere kolayca taşınamamaktadır.
- Bilginin önemli unsurları birimlerin zihninde ve rutinler ise firmalar, insanlar ve kuruluşlar arasındaki ilişkilerde şekillendirilmektedir.
- Öğrenme ve inovasyon, etkileşimin en iyi sonucu olarak anlaşılmaktadır. Bir bakıma inovasyon sistemi yaklaşımının en temel özelliği, “etkileşimli” olmasıdır.
- İnteraktif öğrenme sosyal olarak yerleşik bir süreç olduğundan dolayı tam bir ekonomik bir analiz yapmak mümkün gözükmemektedir.
- Sistem yaklaşımında öğrenme ve inovasyon birbiriyle güçlü bir şekilde bağlantılı fakat aynı olmayan süreçler olarak tanımlanmaktadır.
- Sistem yaklaşımı ulusal boyutta ele alındığında hem üretimde hem de ticarete uzmanlaşma ve bilgi tabanı açısından birbirlerinden farklılık göstermektedir.

¹¹² Lundvall, National Innovation Systems - Analytical Concept And Development Tool, s.10.

- Ulusal sistemler, inovasyon performansı açısından önemli olan birbirine bağımlı ve karşılıklı ilişkileri olan unsurlar barındırdığından dolayı sistemik özellik taşımaktadır.

İnovasyon sistemi yaklaşımı politika yapıcılar açısından inovasyonu teşvik etmek için gereken iyi uygulama unsurlarını tek bir çerçevede bir araya getirmesinden dolayı büyük önem taşımaktadır. Başka bir deyişle, farklı bilgi yaratma, dağıtma ve kullanma süreçlerini ve bunların üretkenliği, rekabetçiliği ve ekonomik ve sosyal gelişimi etkileme yollarını ele almak için tutarlı bir analitik çerçeve sağlamaktadır. İnovasyon sisteminin aktörlerinin birbirleriyle etkileşim halinde olmalarının yanında yerel, ulusal ve uluslararası boyutta nasıl hareket ettikleri büyük önem kazanmaktadır.

1.6. Ulusal İnovasyon Sistemi Tanımı ve Özellikleri

Bilim, teknoloji ve inovasyon, ülkelerin kalkınması, uluslararası rekabeti ve ticareti açısından büyük önem taşımaktadır. Bu açıdan bakıldığında inovasyonun taşıdığı önem konusunda Neoklasik, Evrimci ve diğer yaklaşımlar arasında görüş ayrılıkları bulunmaktadır. Bütün yaklaşımlar farklı analiz metotlarıyla da olsa inovasyonun bu önemine dikkat çekmektedir. Aynı zamanda ulusal inovasyon sisteminin önde gelen isimlerinden birisi olan Freeman, teknolojik olarak lider konumda olan ülkelerin bu durumu sürdürebilmeleri ve geriden gelen ülkelerin lider ülkelere yakalayabilmesini, sağlam bilim, teknoloji ve eğitim altyapısına bağlamaktadır. Aynı zamanda Freeman, uluslararası rekabette ülkelerin konumlarını belirleyen esas unsurun, belli ürünlerde ve sektörlerde başarılı olmaya değil, bütünsel bakış açısıyla sağlam temeller üzerine kurulmuş ve etkin bir işlerlik kazandırılmış ulusal inovasyon sistemlerinin varlığına bağlamaktadır. Ayrıca sağlam temeller üzerine kurulmuş ve etkin bir şekilde işletilen ulusal inovasyon sistemleri, özellikle gelişmekte olan ülkeler başta olmak üzere, ülkelerdeki yapısal sorunların çözümüne de katkı sağlayacağını vurgulamaktadır.¹¹³

Ulusal inovasyon isteminin önemine uzun yıllar vurgu yapılmasına rağmen, 1990'lı yıllardan itibaren inovasyon politikalarının oluşturulmasında yoğun olarak

¹¹³ C. Freeman, **New Technology and Catching Up**, The European Journal of Development Research, 1989, ss: 85-86.

kullanılmaya başlanmıştır. Ulusal inovasyon sistemi Freeman, Lundvall ve Nelson başta olmak üzere Evrimci yaklaşımın önde gelen araştırmacıları tarafından önerilmiştir. Ancak bu araştırmacıların yanı sıra AB, OECD ve DB (Dünya Bankası) gibi uluslararası kuruluşların araştırma raporlarında yer almasıyla birlikte önemli bir uygulama alanına kavuşmuştur.¹¹⁴

Ulusal inovasyon sisteminin (UIS), birçok akademisyen, araştırmacı ve uluslararası kuruluşlar tarafından tanımı yapılarak çerçevesi çizilmiştir. Freeman ulusal inovasyon sistemlerini, *“faaliyetleri ve etkileşimleri yeni teknolojileri oluşturan, ithal eden, değiştiren ve yayan kamu ve özel sektör kurumları ağı”* şeklinde tanımlamaktadır.¹¹⁵ Lundvall ise, *“ulus devletin sınırları içinde yer alan, yeni ve ekonomik olarak yararlı bilginin üretimi, yayılması ve kullanımı ile etkileşime giren unsurlardan ve ilişkilerden oluşan sistemler”* olarak tanımlamaktadır. Bu unsurlar, firmalar, devlet laboratuvarları, üniversiteler ve aynı zamanda finansal kurumlar, eğitim sistemi, devlet düzenleyici kurumları ve birlikte etkileşim içinde olan diğer kuruluşlardan meydana gelmektedir.¹¹⁶

Ulusal inovasyon sisteminin önemli iktisatçılarından olan Nelson ve Rosenberg UIS kavramını, *“etkileşimleri ulusal firmaların inovatif performansını belirlemede büyük rol oynayan bir dizi kurumsal aktörler”* şeklinde ifade etmektedirler.¹¹⁷

Metcalf'e göre ulusal bir inovasyon sistemi, *“ortaklaşa ve bireysel olarak yeni teknolojilerin geliştirilmesine ve yayılmasına katkıda bulunan ve hükümetlerin inovasyon sürecini etkilemek için politikalar oluşturup uyguladıkları çerçeveyi sağlayan farklı kurumlar kümesidir”* şeklinde tanımlanmaktadır.¹¹⁸

¹¹⁴ Taymaz, Ulusal Yenilik Sistemi Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri, s.25.

¹¹⁵ J. Niosi, **National Systems Of Innovations Are “X-Efficient” (And X-Effective) Why Some Are Slow Learners**. Research Policy, 2002, s.292.

¹¹⁶ Lundvall, National Systems Of Innovation, s.2.

¹¹⁷ Nelson ve Rosenberg, s.4.

¹¹⁸ Metcalfe, s.38.

Edquist ve Lundvall’a göre ise, “ulusal inovasyon sistemi toplumdaki teknolojik değişimin hızını ve yönünü etkileyen kurumlar ve ekonomik yapılar” şeklinde değerlendirilmektedir.¹¹⁹

Ulusal inovasyon sistemi, “bir ülkede ulusal kurumlar, bunların teşvik yapıları ve teknolojik öğrenmenin hızını ve yönünü ya da değişim yaratan faaliyetlerin hacmini ve kompozisyonunu belirleyen yeterlilikler” şeklinde de tanımlanmaktadır.¹²⁰

Aynı zamanda ulusal inovasyon sistemi, ulusal sınırlar içinde bilim ve teknoloji üretimini amaçlayan firmaları, kamu kurumları, üniversiteleri ve devlet kurumlarını etkileşime sokma sistemi olarak ele alınmaktadır. Bu birimler arasındaki etkileşim, etkileşimin amacı, yeni bilim ve teknolojinin geliştirilmesi, korunması, finansmanı veya düzenlenmesi kadar teknik, ticari, yasal, sosyal ve finansal olabilmektedir.¹²¹

Ulusal inovasyon sistemine yönelik geliştirilen tanımlamalara bakıldığında, genel olarak birbirlerine yakın gözükseler de iki nokta üzerinde farklılaştığı görülmektedir. Birinci ayrım, ulusal inovasyon sisteminde rol alan aktörlerin çeşitliliği ve ilişkisi üzerine yoğunlaşırken, ikinci ayrım ise, yaparak öğrenmeyi ve kullanarak öğrenmeyi etkileyen aktörler ve kurumlar üzerine yoğunlaşmaktadır. Ulusal inovasyon sistemi temelinde geliştirilen bilim ve teknoloji politikaları, ülkelerin teknolojik seviyelerine ve ulusal inovasyon sistemine işlerlik kazandırabilme seviyesine göre farklılaşmaktadır. Genellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaparak ve kullanarak öğrenme büyük önem taşımasından dolayı sistemin bu özelliklerine ağırlık verilmektedir. Ancak işlerlik kazanmış ve başarılı olan inovasyon sistemlerinde ise, aktörlerin çeşitliliği, arasındaki etkileşim ve yönü büyük önem kazanmaktadır.

Ulusal inovasyon sistemleri, yeni bilgi, ürün, üretim süreci ya da önemli derecede iyileştirilmiş mal ve hizmet üreten mekanizmaları içermesinin yanında, bu üretilen çıktıları toplumsal ve ekonomik faydaya çevirebilecek ilişkiler ağını da

¹¹⁹ C. Edquist ve B.-A Lundvall, **Comparing The Danish And Swedish Systems Of Innovation**, (içinde) National Innovation Systems A Comparative Analysis, Oxford: Oxford University Press.1993, s.267.

¹²⁰ P. Patel ve K. Pavitt, K., **National Innovation Systems: Why They Are Important, And How They Might Be Measured And Compared**, Economics of Innovation and New Technology, 1994, s.79.

¹²¹ Niosi ve diğerleri, s.212.

içermektedir. Ulusal inovasyon sisteminin sahip olduğu özellikler 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Bilim ve Teknoloji Özel İhtisas Komisyonu Raporu'nda şu şekilde özetlenmektedir:¹²²

- “ürün ya da üretim yöntemlerine ilişkin yeni teknolojileri edinebilme; özümseyip kullanabilme; bu teknolojilerin ekonominin bütün etkinlik alanlarına yayılmasını sağlayabilme”,
- “ürün geliştirme, yeni ürün tasarlayabilme”,
- “yeni ürün tasarımıyla birlikte üretim yöntemini de geliştirme, yeni yöntem tasarlayabilme”,
- “geliştirilen ya da yeni bulunan üretim yönteminin gerektirdiği üretim makinalarını tasarlayabilme ve üretebilme”,
- “sayılan tasarım ve üretim süreçlerini besleyen Ar-Ge faaliyetini sürdürebilme; gereksinim duyulan teknolojileri bilimsel bulgulardan yola çıkarak üretebilme ve o teknolojilerin kaynağını oluşturan bilimi üretebilme”
- “Ar-Ge, tasarım, üretim, pazarlama süreçlerinin hem kendi içlerindeki hem de aralarındaki ilişkileri düzenleyen ve daha ileri düzeylerde yeniden üreten organizasyon yöntemlerini geliştirebilme yeteneklerine sahip ulusal kuruluşların oluşturduğu bir sistemi ve aralarındaki ilişkileri ifade etmektedir”.

Ulusal inovasyon sistemi yaklaşımın benimsenmesi aynı zamanda doğrusal modeller çerçevesinde üretilen bilim ve teknoloji politikalarından etkileşimli ve farklı araçları olan inovasyon politikalarına geçişi beraberinde getirmiştir. Özümseme kapasitesini genişletecek şekilde geleneksel politika araçlarını genişletmiştir. Ulusal inovasyon sisteminin ulusal yani bir ulusa ait özellikler taşıması ve bu duruma ek olarak sistem içerisinde o ulusal kurumların ve aktörlerin var olması başarılı olan bir sistemin diğer bir ülkeye kolaylıkla transfer edilemeyeceğini göstermektedir. Ulusal inovasyon sistemleri, farklı ulusal sistemlerin nasıl çeşitlilik yarattığı, belirli firmaları, ürünleri ve

¹²² Devlet Planlama Teşkilatı, **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bilim Ve Teknoloji Özel İhtisas Komisyonu Raporu**, Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı, 2000, s.9.

rutinleri nasıl tanımladığı referans alındığında, ancak evrimsel açıdan tanımlanabilmektedir. Ulusal inovasyon sistemlerinin tarihsel dönüşümünü anlayabilmek için üretim yapısının, teknolojinin ve kurumların birlikte evrimine odaklanılması gerekmektedir. UİS'i evrimsel bir kavram olarak görmenin en önemli nedeni, bilgi ve öğrenmeye verdiği stratejik rolden ileri gelmektedir. Ulusal inovasyon sistemlerinin analizi, bilginin öğrenme ve inovasyon süreçleri yoluyla nasıl geliştiğinin bir analizi olarak görülebilmektedir.¹²³

1.6.1. Ulusal İnovasyon Sisteminin Aktörleri

Ulusal inovasyon sistemler çok yüksek düzeyde ulusa ait özellikler taşımaktadır. Her ne kadar farklı ulusal sistemler üretim, verimlilik, ihracat, büyüme vb. açıdan benzer hedeflere ulaşmış olsalar da, ülkeye özgü aktörlerle, kurumsal düzenlemelerle ve etkileşimlerle bu hedeflere ulaşmaktadırlar. Bu açıdan tüm ülkelerin ulusal inovasyon sistemlerinde yer alan aktörler ve aralarındaki etkileşimin yönü farklılık göstermektedir.

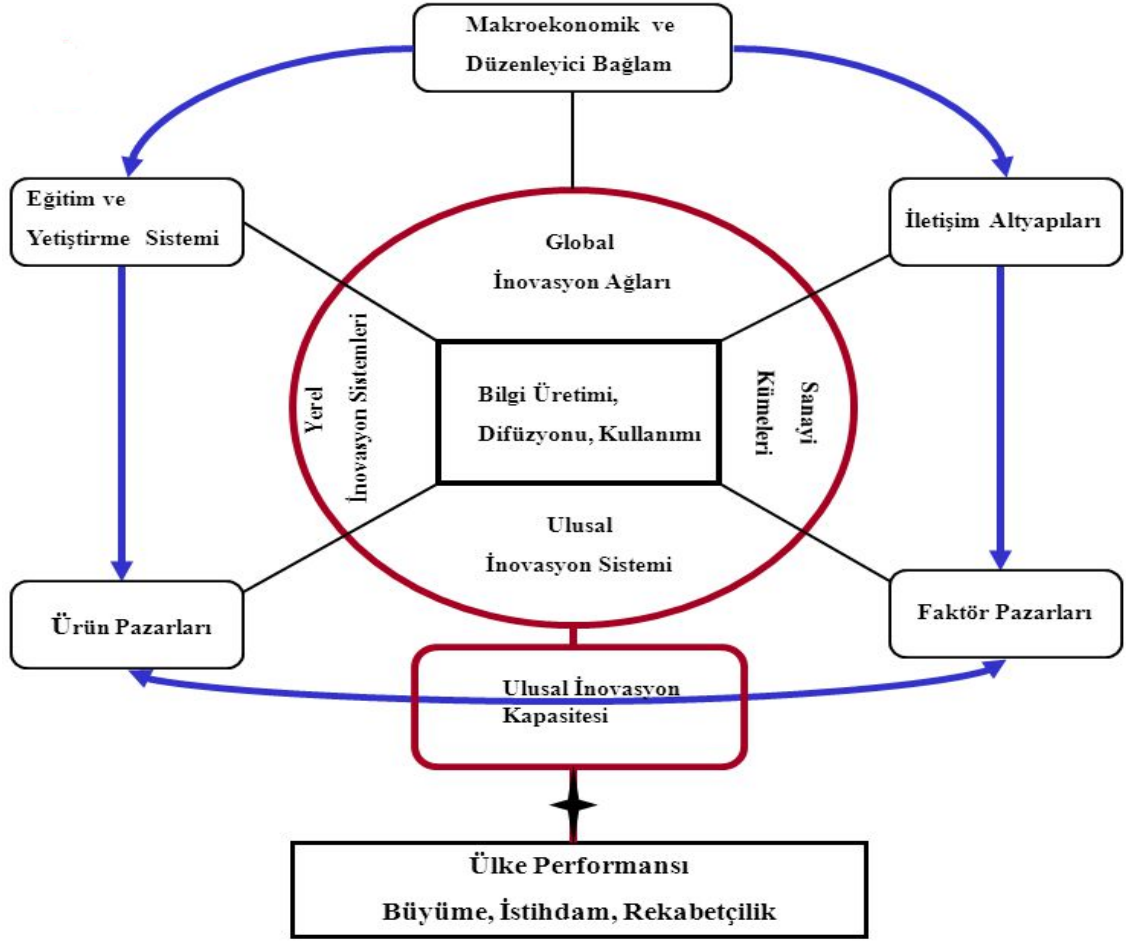
İnovasyon sisteminde yer alan aktörleri ve bağlantıları, sistemin kendisi ve sistem ile çevresi arasındaki bilgi ve kaynak akışlarını göstermek için çeşitli girişimlerde bulunulmuştur. Dar bir çerçevede bilimsel ve teknolojik inovasyona doğrudan dâhil olan kurumlar ve politikaları ile ülkenin sosyal, kültürel ve politik ortamını dikkate alan geniş bir perspektif arasında analitik bir ayırım yapılmıştır. Ancak ulusal ekonomiler ve sistemler kendi içinde muazzam karmaşıklık ve aralarında büyük farklılıklar olsa da, kilit inovasyon aktörlerinin tanımlamak mümkündür.¹²⁴

Ulusal inovasyon sisteminde yer alan aktörler genel olarak Şekil 6'da detaylı olarak gösterilmektedir.

¹²³ Lundvall, National Innovation Systems - Analytical Concept And Development Tool, s.10.

¹²⁴ S. Feinson, **National Innovation Systems Overview And Country Cases**, Knowledge Flows and Knowledge Collectives, Vol. 1, Sec:1, 2003, s.25.

Şekil 6: Ulusal İnovasyon Sistemi



Kaynak: OECD, *Managing National Innovation Systems*, OECD Publications Service, 1999, s.23.

Şekil 6 incelendiğinde yerel sistemlerden başlayarak ulusal ve küresel sistemlere doğru bir yapı görülmektedir. Genel olarak bir ulusa ait olan eğitim ve yetiştirme sistemi, ürün piyasaları, faktör piyasaları, iletişim altyapısı ve makroekonomik düzenleyici bağlamdan oluşmaktadır. Tüm unsurların eş zamanlı olarak uyumlu ve başarılı bir şekilde işletilmesi ülke performansını artırmakta ve büyüme başta olmak üzere istihdam ve rekabetçiliği artırmaktadır. OECD'nin yapmış olduğu sınıflamaya göre ulusal inovasyon sisteminin aktörleri 5 ana kategoride toplanabilmektedir.¹²⁵

¹²⁵ OECD, *Managing National Innovation Systems*, s.32.

- “**Hükümetler**”, bu kurumların en önemlisi, geniş politika yönelimlerinin belirlenmesinde kilit rol oynayan hükümetlerdir. Ulusal inovasyon kültürünün oluşmasında, hızlandırılmasında, teşvik edilmesinde ve işbirliği ağlarının kurulmasında önemli rol oynamaktadır. Sistem içerisindeki ağırlığı yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeylerde farklılık göstermektedir.
- “**Köprü Kuruluşları**” hükümetler ve araştırmacılar arasında aracılık yapan araştırma konseyleri ve araştırma dernekleri gibi köprü kuruluşlarından oluşmaktadır.
- “**Özel Firmalar**” özel firmalar ve finanse ettikleri Ar-Ge enstitü ve laboratuvarlarından oluşmaktadır.
- “**Üniversiteler ve İlgili Kurumlar**” temel bilgi ve becerileri sağlayan üniversiteler ve ilgili kurumlardan oluşmaktadır.
- “**Diğer Kamu ve Özel Kuruluşlar**”, ulusal inovasyon sisteminde önemli rol oynayan kamu laboratuvarları, teknoloji transfer ofisleri, ortak araştırma enstitüleri, patent ofisleri, eğitim organizasyonları vb. kurumlar yer almaktadır.

OECD’nin yapmış olduğu bu sınıflandırmanın yanında öğrenme, araştırma ve geliştirme faaliyetlerini etkileyen tüm ekonomik, politik ve diğer sosyal kurumlar yer almaktadır. Ayrıca bu aktörlere ek olarak,¹²⁶

- “**Finansman kuruluşları**”, inovasyon faaliyetlerinin sonuçlarının belirsiz olması başta olmak üzere bünyesinde barındırdığı özelliklerinden dolayı özel bir finansmana ihtiyaç duymaktadır. Bu sebeple başta risk sermayesi olmak üzere Ar-Ge hibeleri, vergi indirimi ve krediler gibi finansman yöntemleriyle desteklenmesi noktasında finansman kuruluşları büyük önem taşımaktadır.
- “**Politika geliştiren, uygulayan ve değerlendiren kuruluşlar**”, ulusal inovasyon sisteminin başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi için gerekli olan yasal düzenlemelerin yapılması, sistem içerisinde yer alan aktörler arasındaki eş

¹²⁶ Taymaz, Ulusal Yenilik Sistemi Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri, s.27.

güdümün sağlanması amacıyla politika geliştiren, uygulayan ve denetleyen kurumlardan oluşmaktadır.

1.6.2. Ulusal İnovasyon Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi

Ulusal inovasyon sistemi Evrimci yaklaşımın sunduğu teorik temeller üzerine geliştirildiği bilinmektedir. Ulusal inovasyon sistemi ifadesini modern anlamda Ar-Ge laboratuvarları, teknoloji enstitüleri ve kullanıcı-üretici ilişkilerini ve etkileşimlerini açıklamak için kullanan ilk kişi Bengt-Ake Lundvall olduğu bilinmektedir. Ancak bu fikrin dayandığı ana kaynağın Friedrich List'in "Ulusal Sistemin Politik İktisadı" (1841) kitabı olduğu belirtilmektedir.¹²⁷ List, her ne kadar kitabının ismini ulusal inovasyon sistemleri olarak belirtmemiş olsa da kitabında vurguladığı noktalar modern inovasyon sistemlerinin temeli oluşturmaktadır.

List'in vurguladığı temel düşünce, Sanayi Devrimi'nden sonra İngiltere'ye göre az gelişmiş olan Almanya'nın sanayileşmeyi başarabilmesine ve teknolojik olarak lider olan İngiltere'yi yakalamasına yol açan unsurlara dayanmaktadır. Ancak bu unsurlar, dönemi itibariyle bebek endüstri tezinin çok ötesinde uzanımlar sunmaktadır. Aynı zamanda List'in bu düşüncesi geri kalmış ülkelerin teknolojik ilerleme açısından sistematik bir yaklaşım sergilemektedir.¹²⁸

List'in Almanya'nın İngiltere'yi yakalamasına yönelik geliştirdiği politika önerileri dönemin klasik ticaret teorilerinin ötesinde yeni teknolojiyi öğrenmeye ve uygulamaya yönelik öneriler setinden oluşmaktadır. List'in önerileri doğrultusunda Almanya dönem itibariyle diğer ülke uygulamalarından daha üst düzey bir teknik eğitim sistemi kurmuştur. Kurulan bu eğitim sistemi sadece Almanya'nın İngiltere'yi yakalamasını sağlamakla kalmayıp, orta vadede işgücünü becerikli ve verimli hale getirmiştir. List, ulusal inovasyon sisteminin taşıması gereken özellikler belirtmekle kalmayıp, yabancı teknolojilerin ithal edilmesi ve içsel teknolojik yetenek gelişimi arasında da önemli bağ kurmuştur. List ulusal inovasyon sisteminin eğitim ve öğretim kurumları başta olmak üzere teknik araştırma enstitüleri, üretici kullanıcı etkileşimli

¹²⁷ C. Freeman, C., The **National System Of Innovation In Historical Perspective**. Cambridge Journal of Economics, Vol. 19, No. 1, 1995, s.2.

¹²⁸ Aykut Göker, **Niçin Bilim ve Teknoloji Politikası Tarihsel Gelişim Dünya Örnekleri ve Türkiye**, TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun 10 Ekim 1998 Günlü Toplantısı, Ankara, 1998 s.5.

“interaktif” öğrenme süreci, bilgi birikimi, ithal edilen teknolojinin özümsemesi, stratejik sanayilerin teşviki vb. niteliklerini belirtmektedir. Bu niteliklere ek olarak devletin uzun vadeli iktisat ve sanayi politikalarını uygulama ve koordine işlevine de büyük önem vermiştir.¹²⁹

List’in ulusal inovasyon sistemi açısından belirttiği teknoloji stratejilerini şu şekilde sıralamak mümkündür:¹³⁰

- **“Zihinsel sermayenin önemi”**: Toplumların bugünkü sahip oldukları teknolojik yetenek seviyeleri kendisinden önceki insanların daha iyiyi daha mükemmeli yakalama çabasının ürünü olduğundan ve ileri kuşakların yetenek seviyesini bugünkü insanların çabaları belirleyici olduğundan büyük önem taşımaktadır.
- **“Zihinsel sermaye ile fiziki sermaye arasındaki karşılıklı etkileşimin öneminin kavranması”**: Fiziksel sermaye yoluyla en son teknolojiyi içeren makinelere sahip olmanın ve bu makineleri kullanırken elde edilen tecrübelerin yani yaparak öğrenmenin önemi vurgulanmaktadır.
- **“En son teknolojiyi edinmenin bir aracı olarak yabancı teknolojiyi ithal etmenin ve yetenekli insanlara yatırım yapmanın ve beyin göçünü teşvikin önemi.”**
- **“İşgücünde niteliğin önemi”**.
- **“Ekonomik ilerlemede imalât sektörünün önemli olduğunun ve bütün ekonominin gelişmesini teşvik etmenin bir aracı olarak imalât sektörüne yatırım yapma gereğinin kavranması”**.
- **“İktisat politikalarının geliştirilmesi ve uygulanmasında çok uzun vadeli bir tarihsel perspektif almanın önemi”**. Özellikle zihinsel sermayeye yapılan yatırımların geri dönüşünün çok uzun yıllar almasından dolayı eğitim ve öğretim programlarının uzun vadeli olarak planlanmasının önemi vurgulanmaktadır.

¹²⁹ Freeman, The National System Of Innovation In Historical Perspective, s.7.

¹³⁰ Freeman, New Technology and Catching Up, s.87.

Freeman (1987), Japonya'nın kalkınma ve sanayileşme deneyimini incelediği çalışmasında ilk kez ulusal inovasyon sistemi yaklaşımından bahsetmiştir. Freeman'ın bu yaklaşımı, hem ülkeye özgü alt sistemlerin organizasyonunu hem de alt sistemler arasındaki etkileşimin önemini ifade etmektedir. Freeman'ın çerçevesini çizmiş olduğu sistem yaklaşımında, Ar-Ge ve üretim organizasyonu, firmalar arası ilişkiler ve devletin rolü, analizinde merkezi bir rol oynamaktadır.¹³¹

Chris Freeman ile yakın zamanlarda R. Nelson ABD ulusal inovasyon sistemi üzerine çalışmalarda bulunmuştur. Analizinin odak noktasını, yeni teknolojilerin üretilmesinde kamu ve özel sektör işbirliği başta olmak üzere hükümet, üniversiteler ve özel firmaların oynadığı rol oluşturmaktadır. Lundvall ise, ulusal inovasyon sistemlerinde hem yeni bilgi ve inovasyonun üretilmesi, hem de üretim sistemi ile üretim sürecinde yer alan aktörler arasındaki etkileşimlere vurgu yapmaktadır.¹³²

Ayrıca ulusal inovasyon sistemlerinin alt sistemleri olan bölgesel ve sektörel sistemlere yönelik önemli çalışmalar yapılmaktadır.

1.6.3. Ulusal İnovasyon Kapasitesi ve Belirleyicileri

Ulusal inovasyon kapasitesi, ülkelerin sürdürülebilir büyümesinin sağlanmasının ve refahının artırılmasının ana kaynağı olarak görülmektedir. Aynı zamanda küresel alanda kimin başarılı olacağının belirlemede baskın ve etkin bir rolü bulunmaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesi kavramı, bir ulustaki buluş seviyesini ve inovasyon potansiyelini ölçmek için Suarez-Villa (1990) tarafından geliştirilmiştir. Bu yazara göre, inovasyon kapasitesinin ölçülmesi, inovasyonun iktisadi alandaki dinamikleri hakkında önemli bilgiler sağlayabilmektedir. Bu tür bilgiler, politika yapıcılar ve/veya bilim adamları tarafından inovasyon modellerindeki, teknolojiye ve rekabet edebilirlikteki değişiklikleri anlamak için kullanılabilir. Ulusal inovasyon kapasitesi, buluşun etkinliğinin evrimsel süreci hakkında karşılaştırmalı bilgi

¹³¹ B.-Å Lundvall, **National Systems Of Innovation: Towards A Theory Of innovation And Interactive Learning**, (içinde) The Learning Economy and the Economics of Hope. Anthem Press.2016, s.101.

¹³² Lundvall, National Systems Of Innovation: Towards A Theory of innovation And Interactive Learning, s.102.

vermesinin yanı sıra inovasyonun ana faktörleri ile olan ilişkisi hakkında da bilgi sağlayabilmektedir.¹³³

Ulusal inovasyon kapasitesi genel olarak bir ülkenin inovasyonu sürdürebilmesi için gerekli olan kurumsal potansiyeli olarak tanımlanabilmektedir.¹³⁴ Ulusal inovasyon kapasitesi kavramı Stern, Porter ve Furman'ın çalışmalarında detaylı olarak ele alınmaktadır. Yazarlara göre ulusal inovasyon kapasitesi, hem ekonomik hem de politik bir varlık olarak, bir ülkenin inovasyonları üretebilme potansiyeli olarak tanımlanmaktadır. İnovasyon kapasitesi, hem özel sektörün hem de kamunun politika tercihlerine ve yatırımlarına bağlı olarak işgücünün ve bir bütün olarak ekonominin teknolojiye özgünlük kazandırmasına bağlı kalmaktadır. İnovasyon kapasitesi bilimsel ve teknik ilerlemelerle ilişkilidir ancak yeni teknolojilerin iktisadi olarak uygulanmasını gerektirmeyen kısmından ayrılmaktadır.¹³⁵

Ulusal inovasyon kapasitesi kavramı, bilgiyi inovasyona dönüştüren, uzun vadeli ekonomik büyümenin ve refahın oluşturulmasını yönlendirebilen bir sistemin pratik ve potansiyel yetenekleri gösteren bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Bir ülkenin inovasyon kapasitesi, ekonomik performansının arkasındaki temel itici güç olarak görülmektedir. İnovatif faaliyetleri sürdüren kurumsal yapıların ve destek sistemlerinin bir ölçüsünü sunmaktadır.¹³⁶ Aynı zamanda ulusal inovasyon kapasitesinin belirli bir coğrafi alanı işaret etmesinden yola çıkan Schiuma ve Lerro tarafından bölgesel inovasyon kapasitesi kavramı geliştirilmiştir. Aynı zamanda bölgesel inovasyon kapasitesini, bir bölgenin hem pratik hem de potansiyel inovasyon yetenekleri olarak yorumlamışlardır.¹³⁷

İnovasyonun ülkelere sağladığı fırsatlardan ilk olarak faydalanan ülkeler, inovasyon sistemlerinin yeni mal ve hizmet üretilmesine elverişli olan ülkeler

¹³³ Natario ve diğerleri, **Evaluating The Determinants Of National Innovative Capacity Among European Countries**. 50th Congress of the European Regional Science Association: "Sustainable Regional Growth and Development in the Creative Knowledge Economy 19-23 August 2010, s.1.

¹³⁴ H. C. Huang ve H. Y. Shih, **National Innovative Capacity in the International Technology Diffusion: The Perspective of Network Contagion Effects**, PICMET 2009 Proceedings, August 2-6, Portland: PICMET.2009, s.2699; M. C. Hua ve J. Mathews, **China's National Innovative Capacity**. Research Policy 37, 2008, s.1466.

¹³⁵ S. Stern, M. Porter ve J. Furman, **The Determinants Of National Innovative Capacity**. NBER Working Paper Series 7876, 2002, s.10

¹³⁶ Natario ve diğerleri, s.2.

¹³⁷ G. Schiuma ve A. Lerro, **Knowledge-Based Capital In Building Regional Innovation Capacity**. Journal Of Knowledge Management Vol. 12 No. 5, 2008, s.122.

olmaktadır. 2. Dünya Savaşı'ndan sonraki yıllarda ABD'de inovatif kapasiteye yapılan sürekli yatırım göz önüne alındığında, o dönemin en önemli bilimsel ve teknolojik atılımlarının çoğunun ilk olarak Amerikan üniversiteleri ve şirketleri tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde inovatif yapının zayıf olmasından dolayı teknik ve bilimsel ilerlemelerin yanında yeni ürünler ve süreçler geliştirilememekte ve ticarileştirilememektedir. İnovatif faaliyetlerin bu ülkelerden ziyade görece daha inovatif olan gelişmiş ülkelerde ortaya çıktığı görülmektedir.¹³⁸

Ulusal inovasyon kapasitesi birçok akademisyen ve araştırmacı tarafından açıklanmakta ve kapasitenin ölçülmesine yönelik çeşitli göstergeler tanımlanmaktadır. İnovasyon göstergeleri prensipte, girdi, çıktı, süreç, gecikmeli, önde gelen ve gerçek zamanlı göstergeler olarak sınıflandırılabilir. Ulusal inovasyon kapasitesinin girdi-çıkıtı ilişkisi içerisinde ana çıktı göstergesi olarak genelde patentler ele alınmaktadır. Patentlerin ulusal inovasyon kapasitesinin güvenilir ve tarafsız bir göstergesi olduğu düşünülmektedir. İnovasyon kapasitesi, öncelikle bir ülkenin hem teknoloji seviyesine ve ekonomisinin karmaşıklık düzeyine hem de kurumların ve özel sektörün yatırım ve politika tercihlerine bağlı kalmaktadır. Açıkça, buluşun patentlenmesi bir ekonomi için mevcut olan tüm teknolojik inovasyon türlerini kapsayamamaktadır. Ancak organizasyonel ve süreç odaklı inovasyonlar, birçok organizasyonda, daha iyi yöntemler veya düzenlemeler, yeni düzenlemeler onların yerine geçinceye kadar tatmin edici olarak kabul edilmektedir. Bu inovasyonların çoğu, uygulamada tecrübe kazandıkça bir endüstrinin yapısında ortaya çıkan üretkenlik aracılığıyla bölgesel, ulusal veya uluslararası olarak yayılmaktadır. Ayrıca birçok firma çok sayıda patent almakta ancak bu patentlerin belli bir kısmını inovasyona dönüştürebilmektedir. Sonuç olarak, ulusal inovasyon çıktısının ölçülmesi patentler, ticari markalar, endüstriyel tasarımlar ve bilimsel dergilerdeki yayınlar vb. değişkenleri içermesi gerekmektedir. Bunların hepsi inovasyon çabalarının ürünleridir ve aynı zamanda telif hakları ve ticari markalar inovatif çıktıların doğrudan göstergelerini temsil etmektedir.¹³⁹

¹³⁸ Furman, Porter ve Stern, s.905.

¹³⁹ Huang ve Shih, s.2700.

Hükümetler son yıllarda geliştirmiş oldukları inovasyon ve teknoloji politikalarında, göstergeye dayalı politika yaklaşımlardan ampirik olarak kanıta dayalı politika yaklaşımına doğru bir geçiş yaşamaktadırlar. Bununla birlikte, ekonomilerin gelecekteki gelişimi üzerinde önemli etkisi olan, daha güvenilir ve derin karar vermeyi destekleyen güçlü ulusal inovasyon göstergelerine büyük ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesi göstergeleri açısından en çok zorlandıkları noktaların başında, yeni fenomenleri hem açıklayacak hem de uygunluk gösterebilecek yeni göstergelerin tanımlanması gelmektedir. Bu nedenle, göstergelerin tanımlanması ve yorumlanması, bilim, teknoloji ve inovasyonun altında yatan süreçlerin açık ve metodolojik olarak sağlam bir şekilde anlaşılmasını gerektirmektedir.¹⁴⁰

Ulusal inovasyon kapasitesini belirleyen faktörlerin neler olduğu ve faktörlerin ulusal inovasyonu etkileme yönü tespiti açısından çeşitli tartışmalar yapılmaktadır. Bu tartışmalarda, ulusal inovasyon kapasitesi performansının farklılaşmasına yol açan faktörlerin ve yönlerinin tespit edilmesinin ve bu tespitler sonucunda oluşturulan ulusal inovasyon politikalarının ülkeler açısından önemi vurgulanmaktadır. Ayrıca geliştirilen ulusal inovasyon politikalarının sağlam temeller üzerine inşa edilebilmesi için ülkenin gelişmişlik düzeyinin göz önünde bulundurulması vurgulanmaktadır. Çünkü gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklı yapılarda ulusal inovasyon sistemleri bulunmaktadır. Ayrıca bu ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesine etki eden faktörlerin kaynakları da farklılaşabilmektedir. Bu sebeple çalışmada, gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesini belirleyen faktörlerin, etki düzeyinin, yönünün tespit edilmesi ve politika çıkarımlarının yapılması amaçlanmaktadır. Bu amaçların detaylı, doğru ve etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi amacıyla çalışma kapsamında, teorik ve ampirik literatürden yola çıkılarak, ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri olduğu düşünülen değişkenler; ulusal teknolojik yetenek ve altyapı, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler olarak sınıflandırılmaktadır.

1.6.3.1. Ulusal Teknolojik Yetenek ve Altyapı

Ulusal inovasyon kapasitesi, bir ülkenin beşeri sermaye kaynaklarını ve inovasyonunu motive eden ekonomik teşvikleri ve bunları destekleyen kurumsal

¹⁴⁰ L. Gokhberg, **Indicators for Science, Technology and Innovation on the Crossroad to Foresight**, içinde, Science, Technology and Innovation Policy for the Future, Moscow: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013, s.257.

mekanizmalarını yansıtmaktadır. Bu faktörleri, ulusal Ar-Ge sisteminin büyüklüğü ve etkinliği, bu alanda yapılan harcamaların niteliği ve niceliği, transfer edilecek teknolojinin ve emeğin seçimi, özümseme kapasitesini, yeniden üretilebilir hale getirilmesini sağlayacak ulusal teknolojik yetenek ve altyapı olarak ifade etmek mümkündür.¹⁴¹ Açıkça görülmekte ki, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında verimliliği, inovasyonu, büyümeyi ve ticaret performansını şekillendiren inovatif teknolojileri kullanma ve faydalanma dereceleri arasında önemli farklılıklar gözlemlenmektedir. Ulusal teknolojik yetenek ve altyapı unsurlarının, ülkeler arasındaki bu farklılıkların anlaşılmasına olanak sağlamasından dolayı büyük önem taşıdığı görülmektedir. Bu faktörler genel olarak, fiziki sermaye, beşeri sermaye ve yerel teknolojik çabalarından oluştuğu belirtilmektedir. Temel olarak bu üç unsur birbiriyle her zaman aynı hareket etmese de birbirini tamamlayıcı özellikler taşımaktadırlar. Fiziksel sermaye yatırımları ulusal teknolojik yeteneğin inşa edilmesi ve geliştirilmesi açısından büyük önem taşısa da teknolojik yetenek ve yeterli beşeri sermaye olmadan tek başına bir şey ifade etmemektedir. Eğitimli işgücü ve fiziksel sermaye, yalnızca verimli işletmelerin ilgili teknolojileri özümseme ve uyarlama çabalarıyla birleştirildiğinde üretken bir hal almaktadır. Bu tür teknolojik çabaların geniş bir üretim tasarım ve araştırmalara dönüşmesi, bilgi, standardizasyon, temel ve bilimsel bilgi ve çeşitli imkânlar sağlayan altyapının kurulması ile gerçekleşebilmektedir. Ancak tüm bu teknolojik çabaları düzgün bir şekilde ölçmek biraz zor olmakta, ancak kabaca, temsil değişkenler ile ifade edilebilmektedir.¹⁴² Bununla birlikte, ülkelerin teknolojiye farklı düzeyde önem atfetmesinden dolayı ulusal teknolojik yetenekleri ölçmeye yönelik yapılacak ampirik çalışmalarda ülke ayırımına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Ülkelerin endüstriyel yapısı geliştikçe bilgi akışları ve teknik uzmanlaşma daha önemli hale gelmektedir. Bilgi ve teknik desteğe duyulan ihtiyaç teknolojik yeteneğin gelişim seviyesiyle birlikte artmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler için ileri teknolojilere erişim gerekli bir koşuldur, ancak bu teknolojilerin özümsemesi, benimsenmesi ve

¹⁴¹ M. Tiryakioğlu, **Teknolojik Yetenek Transferi Türkiye İçin Alternatif Bir Politika Arayışı**, Ankara: Orion Kitabevi, 2015, s.58.

¹⁴² Sanjaya Lall, **Technological Capabilities and Industrialization**, World Development, Vol. 20, No:2, 1992, s.170.

öğrenilmesi daha önemlidir ve bu amaca uygun yatırımların yapılması gerekmektedir.¹⁴³ Altyapı destek seviyesinin zayıflığı düşük teknolojik yetenek seviyesine işaret etmekte, ancak bu yapının güçlendirilmesi teknolojik gelişme sürecine büyük ölçüde yardımcı olmaktadır.¹⁴⁴

Ulusal inovasyon kapasitesinin belirli bir büyüme trendi içerisinde olması için ulusal teknolojik yetenek potansiyelinin ve beşeri sermayesinin geliştirilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir. Çeşitli faktörler inovasyon performansını ve beşeri sermaye kaynaklarını geliştirebilse de, altyapı yatırımı, bir bölgenin veya ulusun önemli bir bilimsel ve teknolojik bilgi kaynağı olarak yükselişinin önemli bir bileşenini oluşturmaktadır. Bünyesinde taşıdığı özelliklerinden dolayı altyapı, bir bölgenin gelecekteki gelişimine yapılabilecek en kalıcı ve uzun vadeli yatırımlardan birisini oluşturmaktadır. Aynı zamanda, altyapı, bir bölgenin beşeri sermayesine erişimini, bilimsel ve teknolojik becerilerinin gelişimini güçlü bir şekilde etkileyen politika aracı olarak değerlendirilmektedir.¹⁴⁵

Artan ulusal inovasyon kapasitesi, daha fazla ekonomik verimliliği, üretkenliği, yeni faaliyetlerin ve mesleklerin ortaya çıkmasını, daha yüksek gelir ve ülkenin ihracatı için uluslararası rekabet gücünün artmasını sağlayabilmektedir. Ancak ithal edilen teknolojilere olan bağımlılığın artması ve bu duruma ek olarak içsel olarak üretilen icatlar için teşviklerin ve desteklerin azalması sonucunda ithalatçı ülkede beşeri sermayenin ve teknolojik yeteneğin azalması söz konusu olabilmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesinde uzun vadeli bir düşüş, inovasyon için mevcut icatlar azaldıkça ve ithal edilen teknolojiler içsel olarak üretilen teknolojilerin ikamesi haline geldikçe, ekonomilerin özellikle gelişmekte olan ekonomilerin krizlerden kurtulma yeteneğini azaltabilmektedir.¹⁴⁶

¹⁴³ D. Archibugi ve A. Coco, **New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo)**. World Development Vol. 32, No. 4, 2004, s.630.

¹⁴⁴ Sanjaya Lall, Understanding Technology Development. Development and Change, Volume 24, Issue 4, 1993, s.739.

¹⁴⁵ L. Suarez-Villa, **Innovative Capacity, Infrastructure and Regional Policy**, (içinde) Infrastructure and the Complexity of Economic Development, Sweden: Springer, 1996, s.257.

¹⁴⁶ L. Suarez-Villa ve S. Hasnath, **The Effect Of Infrastructure On Invention Innovative Capacity And The Dynamics Of Public Construction Investment**, Technological Forecasting And Social Change, 44, 1993, s.335.

1.6.3.2. Dışsal Faktörler

Ulusal inovasyon kapasitesi, ulusun kendi içsel çaba ve altyapı yatırımlarının yanında dışsal kaynaklardan da etkilenmektedir. Ülkelerin teknolojiyi ithal etmesi gerekebilmekte ancak teknoloji ithalat biçimlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde farklı etkileri olabilmektedir.¹⁴⁷ Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, içsel teknolojik çabalarla üretilmeyen teknolojiler, teknoloji transferi yoluyla gelişmiş diğer bir ifadeyle teknolojik olarak lider ülkelerden ithal edilmektedir. Ülkeler arasında uluslararası ticaret sayesinde mal ve hizmet akışı olmakta ve gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere doğru yüksek teknoloji ürün akışı sağlanmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler açısından ithal edilen yüksek teknoloji ürünler sayesinde ürün ve hizmetlere gömülü olan teknolojik bilgi elde edilmektedir. Aynı zamanda öğrenilen yeni teknolojik bilginin yeniden inovasyon üretimine ve ticarileştirilmesine yönlendirilebilmesi için de gerekli sermaye malları ithal edilmiş olmaktadır. Bu sürecin sonunda ithal edilen mallardan elde edilen teknolojik bilgi yeni ürüne, üretim sürecine ve hizmete dönüştürülerek ihracatı yapılmaktadır.¹⁴⁸ Teknoloji transfer süreci, yeni teknolojileri ithal eden ülke tarafından tamamen çözümlenerek yeni ürün ve üretim süreçlerine uyarlamadan tamamlanmış sayılmamaktadır. Ayrıca transfer edilen teknolojilerin ulusal inovasyon kapasitesine hangi oranda katkı sağladığı ise, transfer eden ülkenin yeni teknolojileri ülkenin sosyoekonomik yerel koşullarına uyum sağlatabilme ve yeni ürün ve üretim süreçleri geliştirerek ticarileştirme yeteneğine bağlı kalmaktadır. Aynı zamanda inovasyonun artan karmaşıklık düzeyinden dolayı yeni teknolojilerin çözümlenmesi ve öğrenilmesi derin bir organizasyon ve sistem davranışları gerektirmektedir. Bu sistem içerisinde devlet başta olmak üzere firmalar, araştırma kuruluşları, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları gibi birçok unsur yer almaktadır.¹⁴⁹ Çalışmada ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde etkisi olduğu düşünülen dışsal faktörler genel olarak Lall (2003) çalışmasından esinlenerek modele dâhil edilmiştir. Lall (2003) çalışmasında yabancı teknoloji transfer kanallarını genel olarak yüksek teknoloji ürünlerin ithalatı, lisans ödemeleri ve doğrudan yabancı sermaye

¹⁴⁷ Sanjaya Lall, *Technological Capabilities and Industrialization*, s.169.

¹⁴⁸ S. Takakuwa ve I Vezab, *Technology Transfer and World Competitiveness*. *Procedia Engineering* 69, 2014, s.124.

¹⁴⁹ M. Kiper, **Teknoloji ve Teknoloji Transfer Mekanizmaları ve Bu Kapsamda Üniversite – Sanayi İşbirliği**, (içinde) *Teknoloji*, Türk Mühendis Ve Mimar Odaları Birliği, Koza Ofset, ss.67-70.

girişleri olarak sınıflandırmaktadır.¹⁵⁰ Ayrıca Lall'ın yapmış yabancı teknoloji transfer kanallarının yanında ülkelerin uluslararası piyasalarla entegre derecesini göstermesi açısından literatüre uygun olarak dışa açıklık değişkeni modele dahil edilmiştir.

1.6.3.3. Kurumsal Faktörler

Ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri arasında ulusun kendine ait özellikleri yansıtması ve ülkeler arasındaki inovasyon kapasitesi farklılıklarını açıklaması bakımından kurumsal faktörler özel önem taşımaktadır. Ancak Neoklasik yaklaşımda kurumsal faktörler analizlere dâhil edilmemektir. Ulusal inovasyon sistemlerinin hem ekonomik hem de ekonomi dışı unsurların etkileşimini içermesinden dolayı kurumsal yapı analize dâhil edilmektedir. Sistem içerisinde ekonomik aktörlerin almış oldukları kararların yanında bu kararları etkileyen ve şekillendiren kurumsal faktörler de bulunmaktadır. Kurumlar, “*bir toplumdaki oyunların kuralları veya daha resmi olarak, insan ilişkilerini şekillendiren insan yapımı kısıtlamalar*” olarak değerlendirilmektedir. Kurumlar, “*oyunun kuralları*”nı ifade etmektedir. Kurumlar, ister siyasi ve sosyal isterse de ekonomik olsun değişime yönelik istekleri şekillendirmektedir. Kurumsal değişimler aynı zamanda toplumların tarihsel değişimi hakkında önemli izler taşımaktadır.¹⁵¹ Kurumlar gayri resmi olabileceği gibi resmi kurumlar bulunmaktadır. Gayri resmi kurumlar, aynı resmi kuralların farklı toplumlarda farklı sonuçlara yol açmasını sağlayan, bir toplumun yazılı olmayan kurallarını ifade etmektedir. Bunlar kültürü, gelenekleri, tabuları, davranış normlarını, davranış kurallarını kapsamaktadır.¹⁵² Resmi kurumlar, yazılı yasalar ve kuralları tanımlamaktadır. Resmi kurumlar, politik kuralları, ekonomik kuralları ve sözleşmeleri içermektedir. Anayasadan, yasalara, tüzüklere ve bireysel sözleşmelere kadar bütün hiyerarşik kısıtlama ve kuralları içermektedir. Siyasi kurallar, genel olarak yönetimin hiyerarşik yapısını ve temel karar alma yapısını tanımlamaktadır. Ekonomik kurallar, mülkiyet haklarını, mülkiyetten elde edilecek ve bir mülkü devretme yeteneğini tanımlamaktadır. Sözleşmeler ise, belli bir sözleşmeye özgü hükümleri içermektedir.

¹⁵⁰ Sanjaya Lall, **Indicators Of The Relative Importance of IPRs in Developing Countries**. Research Policy 32, 2003, s.1673.

¹⁵¹ D. North, **Institutions, Institutional Change And Economic Performance**, Cambridge University Press. Cambridge, 1990, s.3.

¹⁵² Devrim Dumludağ, **Foreign Direct Investment In Developing Economies And Turkey; The Role Of Institutions** (A Dissertation) . İstanbul: Boğaziçi University, The Atatürk Institute For Modern Turkish History, 2007 s.37.

Ancak tüm resmi kurumları kesin olarak birbirinden ayırmak mümkün gözükmemekte ve birbirlerini etkilemektedirler. Siyasal yapı, mülkiyet yapısını ve bireysel sözleşmeleri etkilemekte ve ekonomik çıkarlar ise siyasal yapının şekillenmesinde etkili olmaktadır.¹⁵³

Aynı zamanda kurumlar kalkınma politikalarının ve stratejilerinin yükünün ve faydasının toplumsal olarak paylaştırılmasında etkili olmaktadır. Nitekim fikri mülkiyet hakları olmadan toplumda bireylerin fiziki ve beşeri sermayeye yatırım yapma ya da daha verimli teknolojileri benimseme isteği olmayabilmektedir. İnovasyon, kaynakların verimli bir şekilde tahsisini teşvik eden ve kolaylaştıran ekonomik kurumlara sahip toplumlar daha başarılı olmaktadır.¹⁵⁴ Kurumlar, inovasyon sisteminde yer alan aktörlerin davranışlarını ve aralarındaki ilişkileri şekillendirmelerinden dolayı büyük önem taşımaktadır. Yaygın davranış kalıpları, değerler ve rutinler, işbirliği kültürü ve inovasyona yönelik tutumlar gibi faktörler, ülkelerin farklı kurumsal donanımının kilit faktörlerini oluşturmaktadır.¹⁵⁵ Hangi kurumların doğru ve iyi yönetim sistemi içerisinde olması gerektiği politikalara göre farklılık göstermektedir. Ancak doğru kurumlardan oluşan sistemde demokrasi, temiz ve şeffaf bürokrasi ve yasama, fikri mülkiyet haklarının korunması, bilginin açıklanması ile ilgili kurallar ve iflas kanununu içeren kurumsal yönetim kurumları ve gelişmiş finans kurumları yer almaktadır. Kalkınma politikalarına yön veren kurumların başında demokrasi ve politik istikrar gelmektedir. Demokrasi kalkınmanın ön koşulu olarak kabul edilmektedir.

Ulusal inovasyon performansının belirlenmesinde fikri mülkiyet haklarının korunması önemli bir yer tutmaktadır. Genel olarak fikri mülkiyet hakları, “*buluşların patent ve faydalı model ile korunması, endüstriyel tasarımların korunmasına yönelik kanunlar, ticari unvan ve markalar kanunu şeklinde araçlarla belirli ticari çıkarların korunması*” şeklinde tanımlanmaktadır. Fikri mülkiyet haklarının korunması, buluş faaliyetleri sonucunda elde edilen ürünler üzerinde mucitlere belli bir tekel hakkı sağlayarak inovasyonun oluşturulması ve teşvik edilmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda belli bir süre tekel hakkı tanınması, geliştirilen teknolojileri ilk kullanma hakkı

¹⁵³ North, s.47.

¹⁵⁴ A. López-Claros ve Y. Mata, **The Innovation Capacity Index: Factors, Policies, and Institutions Driving Country Innovation**, The Innovation for Development Report 2009–2010, 2010, s.8.

¹⁵⁵ Nataro ve diğerleri, s.10.

vererek ilk maliyetlerin karşılanmasını sağlamaktadır. Bu yollarla teknolojilerin ortaya çıkarılması teşvik edilmekte, ülkelerin teknoloji performansı arttırılmaktadır.¹⁵⁶ Ancak fikri mülkiyet haklarının korunmasının ulusal inovasyon kapasiteleri üzerindeki etkisi, ülkelerin endüstriyel, teknolojik ve ekonomik kalkınma düzeylerine göre farklılık gösterdiği belirtilmektedir. Genel olarak, daha güçlü fikri mülkiyet haklarına duyulan ihtiyaç teknolojik gelişmişlik ile artmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler, ithal edilen teknolojileri öğrenmek, hâkim olmak, özümsemek ve geliştirmek için teknolojik faaliyetlerde bulunmaktadır. Ancak bu faaliyetler patentlenebilir faaliyetlere yol açmayabilmekte ve güçlü fikri mülkiyet haklarına da ihtiyaç duymamaktadır. Lall, aksine gevşek fikri mülkiyet hakları korumasının taklit ve tersine mühendislik gibi önemli öğrenme süreçlerine izin verdiği için daha teşvik edici olduğunu belirtmektedir.¹⁵⁷ Aynı zamanda Soyak (2011), fikri mülkiyet haklarının sıkı bir şekilde korunmasının belirli bir sanayi yapısı ve teknolojik yetenek birikimi gerektirdiğini ve korumanın bu özelliklere haiz olan gelişmiş merkez ülkelerde olumlu sonuçlar doğuracağını belirtmektedir. Ayrıca uyarlamacı ve taklitçi uygulamaların yoğun ve teknolojik yetenek birikiminin ilk aşamasında olan gelişmekte olan ülkeler açısından sıkı korumaların inovasyon sürecini olumsuz etkileyeceğini vurgulamaktadır.¹⁵⁸

Önemli bir kurumsal değişken olan siyasi istikrar, ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Teknolojik yetenek birikim süreci Neoklasik yaklaşımın önerdiği şekliyle doğrusal ve mekanik bir düzlemde gerçekleşmemektedir. Bireyler, firmalar, girişimciler, hükümetler arasındaki etkileşimler yoluyla kazanılmaktadır. Özellikle hükümetler teknolojik yetenek birikim sürecinde doğrudan veya dolaylı olarak birçok rolü bulunmaktadır. Özellikle firmaların ulusal ekonomide teknolojileri kullanma, geliştirme ve yayma becerileri genel siyasi ortama, makroekonomik çevreye, kanun ve düzenlemelerin kalitesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu kanunlar ve düzenlemeler siyasi otoriteden büyük ölçüde etkilenmektedir.¹⁵⁹ Ülkelerin ulusal teknolojik yetenek ve özümseme kapasiteleri teknoloji politikaları doğrultusunda şekillenmesinden dolayı genel olarak bu politikalar

¹⁵⁶ Soyak, Teknoekonomi, ss.156-158.

¹⁵⁷ Lall, Indicators Of The Relative Importance of IPRs in Developing Countries, s.1659)

¹⁵⁸ Soyak, Teknoekonomi, s.159.

¹⁵⁹ World Bank, **Global Economic Prospects Technology Diffusion in the Developing World**, The World Bank, Washington DC, 2008, s.106.

üzerine odaklanılmaktadır. Ancak bu politikaların oluşturulmasında ve uygulanmasında hükümetlerin bu politikalara bağlılıkları etkili olmaktadır. Aynı zamanda hangi politikaların teknolojik yetenek düzeyini artıracağıının yanında siyasi iktidarın istikrar sağlaması önemli olmaktadır. Politik güvenin zayıf olduğu ortamlarda yatırım seviyesi düşük olmakta ve bu düşüklüğü zayıf ekonomik performans izlemektedir. Rejim türü teorisine göre, demokratik hükümetler, otoriter rejimlere göre daha yüksek bir istikrar göstermektedir. Çünkü demokratik ülkelerin keyfi siyasi değişiklikleri caydırabilecek kurumsal kısıtlamalara tabi oldukları kabul edilmektedir. Demokratik yönetimlerin tabi oldukları kurumsal kısıtlamalar nedeniyle oyunun kuralların ve yorumlarının zaman içinde değişme olasılığı oldukça düşük olmaktadır. Ayrıca demokratik rejimler ekonomi üzerinde yüksek ikna kabiliyetine sahip olmaktadır. Ancak otoriter rejimler uzun vadeli güven sağlayamamaktadır. Hem yatırımcıların hem de mucitlerin faaliyetleri siyasi kurumların hakkındaki öngörülerine göre şekillenmektedir. Mucit ve/veya yatırımcılar belli icatları ve inovasyonları gerçekleştirirken belli maliyetlere katlanmakta ve bu maliyetleri karşılamak üzere fikri mülkiyet hakları talep etmektedir. Hem bu tekel haklarının karşılanması hakkındaki beklentileri hem de fikri mülkiyet haklarının doğrudan kamulaştırılması riski karmaşık gelecekteki yatırımlarını ve araştırma faaliyetlerini etkilemektedir. Aynı zamanda yatırımcıların siyasi istikrarsızlık ortamında uzun dönemli yatırımları olumsuz etkilenmektedir. Bu nedenle hem mucidin hem de yatırımcının tutumları ve faaliyetleri gelecekteki siyasi koşulların istikrarını değerlendirmelerine bağlı kalmaktadır. Aynı zamanda siyasi istikrar, demokratik ülkelerde yabancı yatırımların teşvik edilmesini sağlamaktadır.¹⁶⁰

Ulusal inovasyon kapasitesinin şekillenmesinde ekonomik özgürlükler önemli rol oynamaktadır. Ekonomik özgürlük, her insanın kendi emeğini ve mülkünü kontrol etme temel hakkı olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik açıdan özgür bir toplumda, bireyler istedikleri herhangi bir şekilde çalışmak, üretmek, tüketmek ve yatırım yapmakta serbesttirler. Ekonomik açıdan özgür toplumlarda hükümetler emeğin, sermayenin ve malların özgürce hareket etmesine izin vermekte ve özgürlüğü korumak ve sürdürmek için gerekli olanın ötesinde özgürlük kısıtlamasından kaçınmaktadırlar.

¹⁶⁰ D. Waguespack, J. Birnir ve J. Schroeder, **Technological Development And Political Stability: Patenting In Latin America And The Caribbean**. Research Policy, 34, 2005, s.1570-1573.

Ekonomik özgürlük daha fazla refahın oluşturulmasına yol açmaktadır. Ekonomik özgürlük fikri, daha sağlıklı toplumlar, daha temiz çevre, daha fazla kişi başına refah, insani gelişme, demokrasi ve yoksulluğun ortadan kaldırılması ile güçlü bir şekilde ilişkilidir.¹⁶¹ İthal edilen teknolojilerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin şekillenmesinde iş dünyası ve makroekonomik iklimin, bir ülkede teknolojik yayılımın ana mekanizması olan firmaların kurulma, büyüme ve genişleme ortamını ne derece desteklediğine bağlı kalmaktadır.¹⁶²

Ulusal inovasyon sistemini ve kapasitesini belirleyen değişkenlerin kavramsal ve teorik tartışmasının yanında, iktisadi kalkınma ile olan ilişkisinin ülke deneyimleri özelinde incelenmesi büyük önem taşımaktadır. İkinci bölümde ulusal inovasyon sistemleri ve kalkınma ilişkisi seçilen gelişmiş ve gelişmekte olan ülke deneyimleri üzerinden tartışılmaktadır.

¹⁶¹ Index of Economic Freedom, **About The Index**, <https://www.heritage.org/index/about>, Erişim Tarihi: 14.04.2020.

¹⁶² World Bank, Global Economic Prospects Technology Diffusion in the Developing, s.108.

İKİNCİ BÖLÜM

2.ULUSAL İNOVASYON SİSTEMİ KALKINMA VE BÜYÜME İLİŞKİSİ: SEÇİLMİŞ ÜLKE DENEYİMLERİ

2.1. Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma İlişkisi

Teknolojik değişim ve sosyo ekonomik kalkınma birbiriyle yakından ilişkilidir. Bu anlamda teknolojik değişim, kalkınmada itici bir güç görevi görmüş ve insanlığın başlangıcından bu zamana böyle olmuştur. Ekonomik büyüme ve kalkınma süreçlerini açıklamaya yönelik çok sayıda büyüme ve kalkınma teorisi geliştirilmiştir. Büyüme ve kalkınma teorilerinin temelleri A. Smith, David Ricardo, Karl Marks gibi düşünürlerden başlayarak çok uzun ve geniş bir çalışmalar dizinine dayanmaktadır. Bu uzun ve geniş literatürde geliştirilen yaklaşımların detaylı olarak analiz edilmesi elbette ki bu çalışmanın kapsamının üstüne çıkmaktadır. Ancak kalkınma ve büyüme yaklaşımları arasında, ülkelerin kalkınmasında bilim ve teknolojinin rolünün ve teknolojik inovasyonla kalkınma arasında herhangi bir ilişki olmadığını ileri süren bir yaklaşım bulunmamaktadır. Bu yaklaşımların hemen hemen hepsi bu unsurların etkisinin olduğunu kabul etmekte, ancak büyüme analizlerine dâhil edilirken dolaylı ve doğrudan bir rol atfetme açısından farklılaşmaktadırlar.¹⁶³ Bu yaklaşımların büyük bir kısmının büyüme ve kalkınma analizlerin merkezine genel olarak sermaye birikimini oturttukları ve bunun üzerine yoğunlaştıkları görülmektedir. Ancak büyüme teorilerinde geleneksel olarak, bilgi birikiminin büyüme sürecindeki hayati rolünü kabul etmektedir. Teknolojik ilerleme olmazsa sermaye birikiminin sürdürüleemeyeceği, marjinal verimliliğin azalmaya başlayacağı ve sonunda kişi başına gelir artışı kaçınılmaz olarak sıfıra doğru yaklaşacağı belirtilmektedir.¹⁶⁴

Ulusal inovasyon sistemleri ile kalkınma ve büyüme arasındaki ilişkinin anlaşılabilmesi ve konu bütünlüğünün sağlanabilmesi açısından daha önce teorik temellerinden ve varsayımlarından bahsedilen Neoklasik ve Evrimci yaklaşım çerçevesinden değerlendirme yapılması büyük önem arz etmektedir. Aynı zamanda

¹⁶³ G. Shulin, **Implications of National Innovation Systems for Developing Countries**, Managing Change and Complexity in Economic Development. UNU/INTECH Discussion Papers, 1999, s.35.

¹⁶⁴ Freeman ve Soete, s.363.

teknolojik olarak önde olma, geri kalmışlık, teknolojik yakınsama, iraksama ve teknolojik yakalama temelinde yapılan tartışmaların sunduğu öneriler ve politikalar açısından Evrimci yaklaşım temelinde ortaya çıkan ulusal inovasyon sisteminin etkilerinin tartışılması ayrı bir önem teşkil etmektedir.

Geleneksel olarak Neoklasik yaklaşımda, genel bir üretim fonksiyonuna dayanarak, fiziksel sermayeye yapılan yatırımlar ekonomik kalkınmanın ana bileşeni olarak görülmektedir. Böyle bir yaklaşım, ülkelerin büyüme farklılıklarının açıklanmasında önemli rolü olan kurumlar hariç tutmakta, teknolojiye soyut anlamlar yüklemekte ve teknolojinin gelişim süreci içerisinde elde edilmesi, uyarlanması, kullanılması, özümsemesi ve yeniden geliştirilmesi hakkında çok az fikir sunmaktadır. Aynı zamanda gelişmekte olan ülkeler, bir diğer ifade ile geriden gelen ülkeler, için üretim fonksiyonuna dayalı analizin sunmuş olduğu basitleştirilmiş ilişkiler, teknolojinin özümsemesi ve uyarlanması sürecini açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Ayrıca yapılan teorik ve ampirik çalışmalar sonucunda bu yaklaşımda ileri sürülen varsayımların hayatın ekonomi pratiği ile çeliştiği görülmektedir.¹⁶⁵ Geleneksel Neoklasik yaklaşımın teknolojiyi ekonomiye dışsal olarak ele alan ve geliştirilmesi konusunda herhangi bir çabanın ve kaynağın ayrılmaması gerektiğini savunan görüşleri Doğu Asya kalkınma deneyimleri sonucunda sorgulanmaya başlanmıştır. Aynı zamanda Neoklasik yaklaşımın gelişmekte olan ülkelerin teknolojik yakalama süreçlerine yönelik herhangi bir politika önerisi sunmadığı da görülmektedir.¹⁶⁶

Evrimci yaklaşımla birlikte teknolojik gelişmelerin iktisadi kalkınmanın itici gücü olduğu düşüncesi yerleşmeye başlamıştır. Evrimci yaklaşım, Schumpeteryan geleneğin üzerine inşa edilmekte ve Schumpeter gibi ekonomik büyümede ve kalkınmada teknolojik değişimin ve inovasyonun merkezi rolüne vurgu yapmaktadır. Yeni teknolojilere yapılan yatırımlar beraberinde belirsizlikleri ve riskleri getirmektedirler. Bu belirsizlikler ve riskler, kusursuz bilgiyi, rasyonel kâr maksimizasyonunu, denge ve istikrarlı durumlara doğru hareketleri varsayan Neoklasik yaklaşımda olduğu gibi basit bir süreç olarak ele alınmamaktadır. Evrimci yaklaşım, doğal elenme ve birimlerin heterojenliği ayrımı ile analize başlamaktadır. Heterojenlik,

¹⁶⁵ Shulin, s.37.

¹⁶⁶ Soyak, Teknoekonomi, s.208.

belirsizliklerle karşı karşıya olan ekonomik aktörlerin farklı karar kuralları ve farklı arayış stratejileri kullanacağını ve farklı kararlara varacağını ifade etmektedir. Evrimci yaklaşım aynı zamanda dünya ekonomisindeki ekonomik performans farklılıklarının açıklanmasında da uygun bir çerçeve sunmaktadır. Ekonomik çevrede meydana gelen teknolojik gelişmeler, şoklar ve değişimler bir yandan ülkelerin geçmişte uygulamış oldukları başarılı yöntemleri etkisiz kılabilirken bir yandan da düşük gelirli ülkeler için fırsatlar sunabilmektedir. Böylelikle evrimci yaklaşım, dinamik yakalama ve geride kalma süreçlerini bünyesinde barındırmakta ve teknolojik gelişmelere yapılan yatırımların, teknolojik açığın kapatılmasında önemli rol oynadığını vurgulamaktadır. Ayrıca bu yatırımların teknolojik açığın kapatılmasında yapacağı katkı, gelişmiş ülkelerin yeni teknolojileri geliştirmekte olan ülkelerle nasıl paylaştığına ve geliştirmekte olan ülkelerin bu teknolojileri transfer edip, kullanıp ve geliştirme olanağı sağlayan ulusal teknolojik yetenek ve özümsemesine kapasitesine bağlı olarak değişiklik gösterebileceği belirtilmektedir.¹⁶⁷ Teknolojik yetenek ve özümseme kapasitesinin geliştirilmesi, doğal olarak kültür, siyasi kurumlar, iktisadi ve sosyal yapılar, bilim ve teknoloji kurumları, politikalar ve bütün bunların birbirleriyle bağlantılarını içeren ulusal inovasyon sistemlerinin kurulmasını zorunlu kılmaktadır.¹⁶⁸ Bu nedenle ulusal inovasyon sistemi yaklaşımı güçlü bir politika yönelimiyle ortaya çıkmıştır. Ulusal inovasyon sistemleri, ülkelerin kalkınma ve uluslararası rekabet üstünlüğünü artırma ihtiyaçlarına yönelik olarak, ülke içerisinde inovasyon faaliyetlerinin ve taraflarının koordinasyon ve etkileşimin sağlayan üst yapı olarak kurgulanmaktadır. Bu nedenle ulusal inovasyon sisteminin en asli görevinin kalkınmanın sağlanması olarak görülmektedir.¹⁶⁹

Ulusal inovasyon sistemi, bir ekonominin inovasyon kapasitesini ayrı ayrı bireylerin ve firmaların inovatif faaliyetlerinin toplamı olarak değil, aynı zamanda birimler arasındaki ilişkilerini de bütünün birer parçaları olarak değerlendirmektedir. Firmalarda inovasyon faaliyetleri diğer firmalardan izole bir şekilde değil, tedarikçiler,

¹⁶⁷ A. Szirmai, **Socio-Economic Development**, Cambridge University Press, Cambridge, 2015, s.106.

¹⁶⁸ Freeman ve Soete, s.366.

¹⁶⁹ Cevahir Uzku, **Pazarlamada Değer Yaratma Aracı Olarak Yenilik Yönetimi ve Yenilikçi Örgüt Kültürü**, Beta Yayınları, İstanbul, 2008, s.213.

rakipler, müşteriler, araştırma enstitüleri, devlet kurumları gibi kaynakların çabalarından etkilenmekte ve bu etkileşim sonucunda şekillenmektedir.

Aynı zamanda Soyak (2011), ulusal inovasyon sistemlerinin, ülkelerin kalkınmasında ufuk açacak sistemler olduğu vurgulamaktadır. Ulusal inovasyon sistemi içerisinde yeni ürünlerin ve hizmetlerin üretilmesi için gerekli olan bilgi, nitelik ve deneyimin birbiriyle ilişkili olduğunu ve birbirini tamamlayan özellikler sergilediğini belirtmektedir. Bu sistemlerin kurulması ve başarılı olarak sürdürülmesi, ülkelerin hem yakalama sürelerinin kısalmasına, hem de kalkınmayı sağlayacak yeni ürün ve üretim süreçleri çeşitliliğine yol açtığını vurgulamaktadır.¹⁷⁰

Ulusal inovasyon sistemleri etkin, verimli ve başarılı bir şekilde sürdürülmesi sonucunda ortaya çıkacak faydaların tek bir tanım altında toplanması oldukça zor görünmektedir. Ancak genel olarak beklenen faydalarını ve kalkınmaya katkılarını şu şekilde özetlemek mümkündür:¹⁷¹

- “*Toplumsal refah artışı*”,
- “*Yaşam standartlarının artması*”,
- “*Sürdürülebilir ekonomik büyümenin sağlanması*”,
- “*İstihdam artışı*”,
- “*Kaynakların etkin ve verimli kullanılması*”,
- “*Yeni hammadde kaynaklarının ortaya çıkarılması*”,
- “*İhracat artışı sağlama*”,
- “*Fikri mülkiyet haklarında artışının sağlanması*”,
- “*Bölgesel kalkınmaya katkı sağlama*”,
- “*Enerji kaynaklarının etkin kullanımı*”,

¹⁷⁰ Soyak, Teknoekonomi, s.209.

¹⁷¹ Uzku, s.269.

- “Girişimciliğin artırılması” ve
- “Dışa bağımlılığın azaltılması”.

Tüm bu sonuçlar birlikte incelendiğinde, başarılı inovasyon sistemlerinin sonucu olarak, hammadde, zaman, işgücü, enerji ve diğer kaynakları açısından önemli tasarrufların sağlanabileceği görülmektedir. Bu tasarruf artışları, özellikle kıt kaynakları bulunan gelişmekte olan ülkelerin rekabet avantajına ve kalkınmasına önemli katkılar sunması beklenmektedir.

Ulusal inovasyon sistemlerinin işletilmesinde ortaya çıkacak etkinlik farkları, ülkeler arasındaki teknolojik rekabetin ve gelişmişlik farklarının da belirleyicisi olmaktadır. Çünkü ülkeler arasında ortaya çıkan bu farklılıklar, bazı ülkelerin diğerlerine oranla bilimsel ve teknolojik gelişmelere olanak sağlayan inovasyon sistemlerinden daha iyi ve etkin bir şekilde yararlanmasyla açıklanmaktadır. Bu nedenle ulusal inovasyon sistemleri, teknolojik yakalama sürecinde önemli rol oynamaktadır.

2.2. Ulusal İnovasyon Sistemleri ve Teknolojik Yakalama İlişkisi

İktisadi büyümede öne geçme, yakalama ve geri kalma gibi yaklaşımlar ilk kez Abramovitz (1986) tarafından ortaya atılmış ve açıklanmıştır. Abramovitz, bu süreçleri kurumsal ve teknolojik değişimin birlikteliğini gerektiren “sosyal kapasite” kavramı üzerinden açıklamaktadır. Ancak yazarın vurguladığı sosyal kapasite kavramı, ulusal inovasyon sisteminden daha çok özel ve kamu sektöründeki kuruluşların neler yapabildiğini ve bunun daha geniş toplumsal faktörler tarafından nasıl desteklendiğini veya engellendiğini vurgulamayı amaçlamıştır. Bu açıklamalar, büyüme teorisyenlerini ulusal koşulların çeşitliliği üzerinde durmaya sevk etmiştir.¹⁷² Aynı zamanda diğer çalışmalarda yakalama sürecine ilişkin ilk açıklamaların Torstein Veblen’in yapmış olduğu analizlere dayandığı belirtilmektedir. Veblen analizlerinde teknolojik gelişmelerin kişilere bağlı kılınmasıyla teknolojik yayılmanın önüne geçildiğini ve bu durumun kişilerin dünyanın farklı noktalarına göç etmesiyle aşılabileceğini savunmuştur. Ancak bu analizler, makine teknolojisinin ortaya çıkmasıyla geçerliliğini

¹⁷² Freeman ve Soete, s.366.

yitirmiştir. Ancak bu açıklamalar, dönem itibariyle hâkim olan ortodoks yaklaşımlar içerisinde yeni bilgilerin elde edilebileceğini ve transfer edilebileceğini savunması açısından kıymete değer açıklamalar olarak görülmektedir.¹⁷³

Geç sanayileşme tezini benimseyen Veblen ve Abramovitz'in yanında Gerschenkron, ekonomik olarak geri kalmış ekonomilerin, gelişmiş ülkelerden teknoloji transfer etmesi yoluyla belli avantajlarının bulunduğunu belirtmektedirler. Ancak geri kalmış ülkelerde teknolojinin transfer edilmesi ve yakalama sürecinin kısaltılmasında, bu süreci engelleyen ya da kısıtlayan bir takım kalıtsal kurumsal özelliklerin olduğunu söylemektedir.¹⁷⁴ Gerschenkron, teknolojik yakalama sürecinin gelişmekte olan ülkeler için oldukça faydalı olduğunu ancak bir o kadar da zor bir süreç olduğunu belirtmektedir. Dönem itibariyle lider konumda olan İngiltere'yi dikkate alan analizlerinde, görece geri kalmış ülkelerin teknolojik yakalama sürecini başarabilmeleri için, “yeni kurumsal araçlar” olarak tanımlanan gelecekte fırsat sunabilecek kaynakların belirlenmesi ve bu kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını içeren yeteneklerin geliştirilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Ancak Gerschenkron, analizlerinde daha çok kalkınmanın finans boyutuyla ilgilenip, kalkınmacı bankacılık boyutuna odaklanmaktadır.

Teknolojik yakalama örneklerinde 30 yıl gibi kısa bir sürede önemli aşamalar kaydetmesi nedeniyle en ilgi çekici örnek olarak gösterilen G. Kore örneğini inceleyen araştırmacılar, daha çok teknolojik yeteneğin önemine vurgu yapmaktadırlar. Teknolojik yetenek kavramı ise, Lall tarafından daha üst bir çerçeveden “ulusal teknolojik yetenek” kavramı ile özdeşleştirilmiş ve açıklanmıştır. Ulusal teknolojik yetenek sadece, Ar-Ge faaliyetlerinin değil, aynı zamanda teknolojiden elde edilebilecek ticari kazanımları da bünyesinde barındırmaktadır. Yabancı teknolojilerin transfer edilmesi, öğrenilmesi, kullanılması, özümsemişi ve yeniden geliştirilmesi süreçlerini bir bütün olarak kapsamaktadır. Bu sebeple teknolojik yakalama sürecinde ulusal teknolojik yetenekler, dinamik bir yapı kurgulanmakta ve sürekli olarak geliştirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Lall, Almanya'nın birinci sanayi devriminin

¹⁷³ Jan Fagerberg ve Martin Srholec, **Capabilities, Economic Development, Sustainability**. Cambridge Journal of Economics, 41(3), 2017, s.3.

¹⁷⁴ Shulin, s.36.

öncüsü İngiltere’yi ve birçok Asya ülkesinin de Almanya ve Japonya’yı yakalamasında ulusal teknolojik yeteneğin oynadığı belirleyici rolü hemen hemen her çalışmada vurgulamaktadır. Lall, ayrıca ulusal teknolojik yeteneklerin ulusal kalkınmaya katkısının şekillenmesinde, politik kararların ve yasal çerçevenin önemli etkisinin olduğunu belirtmektedir. Teknolojik yakalama süreci üzerine yapılan çalışmalarda başta Veblen olmak üzere, Abramovitz, Gerschenkron ve Lall dâhil olmak üzere birçok araştırmacı, teknolojik yakalama sürecinde teknolojik yeteneklerin sosyal yeteneklerle etkileşime girdiğini ve yakalama sürecinin akıbetini bu etkileşimin belirlediğini vurgulamaktadırlar. Bu sebeple bu tür etkileşimleri dikkate alan, daha geniş ve daha sistematik olan “*ulusal inovasyon sistemleri*” geliştirilmiştir. Ulusal inovasyon sistemleri, 1980’lerden itibaren ülkelerin teknoloji üretme ve bunlardan faydalanma yeteneklerinin araştırılmasında önemli bir altyapıyı oluşturmuştur. Bu kavramın ilk defa 1987 yılında Freeman tarafından Japonya’nın teknolojik gelişimin analizinde kullanıldığı belirtilmektedir. Daha sonraki dönemlerde ülkelerin teknolojik ve ekonomik gelişiminin altında yatan etkileşim süreçlerinin daha iyi anlaşılmasını amaçlayan araştırmacılar tarafından sıkça kullanılmaya başlanmıştır.¹⁷⁵ Çalışma kapsamında Sanayi Devrimi’nden bu güne değin teknolojik yakalama, öne geçme ve geride kalma süreçlerinde yaşanan dönüşümler ve süreç içerisinde ulusal inovasyon sistemlerinde ortaya çıkan değişimler Tablo 5’te özet olarak gösterilmektedir.

¹⁷⁵ Jan Fagerberg ve Martin Srholec, *National Innovation Systems, Capabilities And Economic Development*, Research Policy, 37, 2008, ss.1418-1419.

Tablo 5: Kondratieff Ardışık Büyüme Dönemleri ve Ulusal İnovasyon Sistemleri Özet Tablo

Sayı	Teknolojide Liderler	Diğer Sanayileşmiş Ve Yeni Sanayileşen Ülkeler	Ulusal Rejimlerinin Özellikleri	Düzenleme Bazı	Uluslararası Düzenleme Rejimlerinin Özellikleri	Ulusal İnovasyon Sistemlerinin Bazı Özellikleri
Birinci Dalga 1780-1840	İngiltere Fransa Belçika	Alman Devletleri Hollanda	Feodal ve ortaçağ tekelleri, loncalar, geçiş ücretleri, imtiyazlar ile ticaret, sanayi ve rekabette kısıtlamalar kalkıyor. Sendikaların bastırılması. Temel ilke olarak, Laissez-faire temel ilke olarak kabul ediliyor.		Napolyon'un yenilmesiyle, ticaret ve uluslararası finansman alanında İngiliz egemenliğinin ortaya çıkışı.	Ulusal Akademiler, Royal Society, vb. aracılığı ile bilimin teşvik edilmesi. Mühendis ve mucit-girişimciler ve ortaklıklar. Yerel bilim ve mühendislik dernekleri. Yarı zamanlı ya da meslek içi eğitim. Ulusal patent sisteminde reform ve güçlendirme. Uzman işçilerin göçü yoluyla teknoloji transferi. İngiliz inşaat Mühendisleri Odası. Yaparak, kullanarak ve etkileşerek öğrenme.
İkinci Dalga 1840-1890	İngiltere Fransa Belçika Almanya ABD	İtalya Hollanda İsviçre Avusturya- Macaristan	Laissez-faire in doruğu. Mülkiyetin korunması ile üretim ve ticaretle ilgili asgari kuralları koyan “Gece bekçisi devlet”. Zanaat ya da meslek odalarının kabulü. İlk sosyal mevzuat ve çevre kirliliği denetimi.		“Pax Britannica” Denizlerde, finansmanda ve ticaretle İngiliz egemenliği, Serbest uluslararası ticaret. Altın standardı.	İngiliz Makine Mühendisleri Odasının kuruluşu ve İngiliz mühendis odalarının gelişmesi. Profesyonel eğitimin ve uzman işçilerle mühendislerin Avrupa’nın diğer ülkelerinde eğitiminin hızlanması, İşbölümünün yaygınlaşması. Patent sisteminin uluslararası hale gelmesi. Yaparak, kullanarak ve ilişki kurarak öğrenme.
Üçüncü Dalga 1890-1940	Almanya ABD İngiltere Fransa Belçika İsviçre Hollanda	İtalya Avusturya-Macaristan Kanada İsveç Danimarka Japonya Rusya	Kamu düzenlemesinde ulusçu ve emperyalist devlet; temel altyapıda (kamu hizmetleri) devlet mülkiyeti. Silahlanma yarışı. Çalışma hayatı mevzuatı genişliyor. Devlet bürokrasisinin hızla büyümesi.		Emperyalizm ve sömürgecilik. "Pax Britannica" Birinci Dünya Savaşı ile bitiyor. Uluslararası Finans ve ticaret sisteminde dengesizlik Dünya Buhranına ve İkinci Dünya Savaşına yol açıyor.	Alman ve ABD kimya ve elektrik sanayilerinde firma içi Ar-Ge bölümleri kuruluyor. Üniversiteli bilim adamları, yeni Technische Hochschulen ve benzeri teknoloji Enstitülerinin mezunları ve mühendisler işe alınıyor. Ulusal Standartlar Enstitüleri ve ulusal laboratuvarlar. Zorunlu ilköğretim. Yaparak, kullanarak ve etkileşerek öğrenme.

Tablo 6: Kondratieff Ardışık Büyüme Tipleri Hakkında Özet Tablo (Devamı)

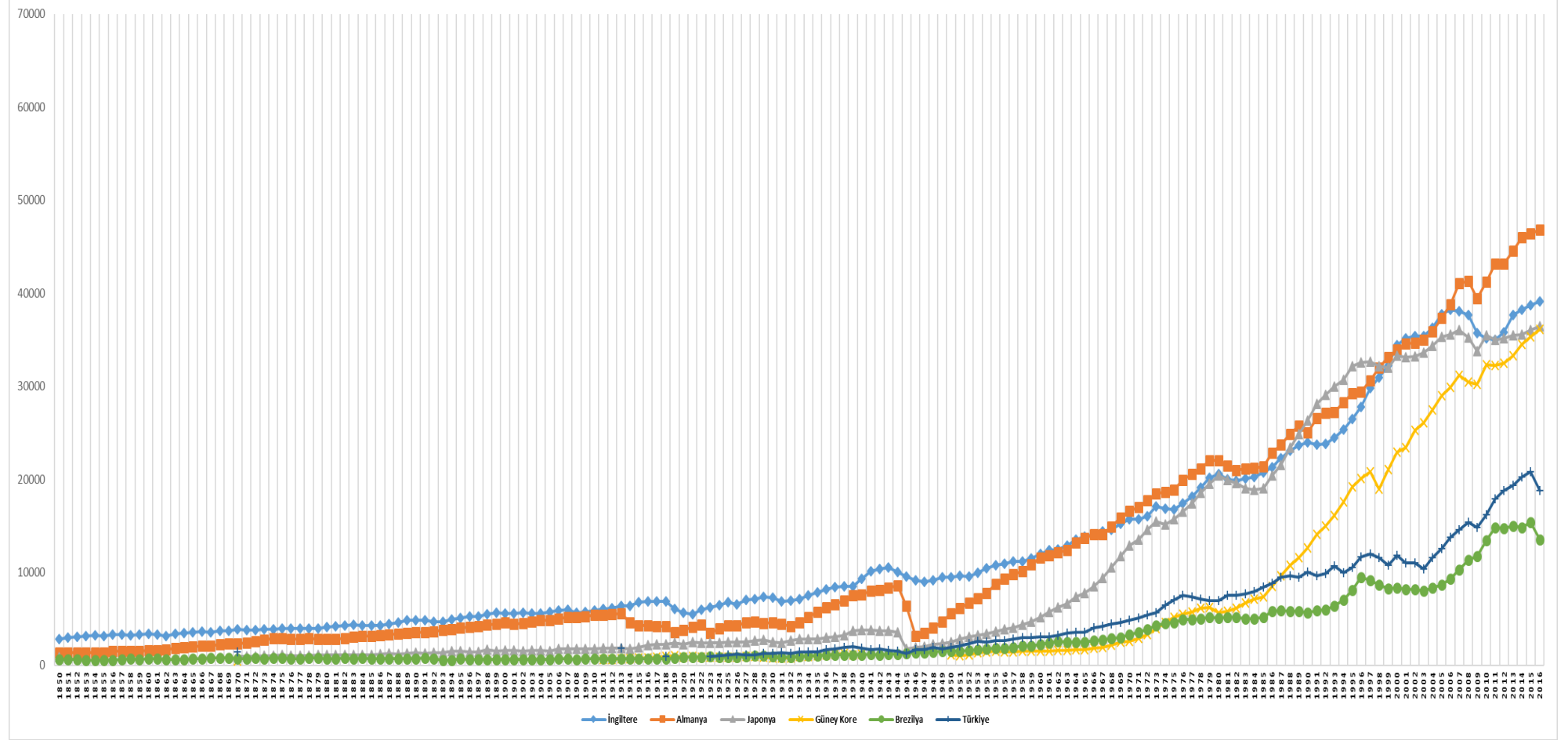
Sayı	Teknolojide Liderler	Diğer Sanayileşmiş ve Yeni Sanayileşen Ülkeler	Ulusal Rejimlerinin Özellikleri	Düzenleme Bazı	Uluslararası Düzenleme Rejimlerinin Özellikleri	Ulusal İnovasyon Sistemlerinin Bazı Özellikleri
Dördüncü Dalga 1940-1990	ABD Almanya Diğer AB Ülkeleri Japonya İsveç İsviçre SSCB Diğer EFTA Üyeleri Kanada Avustralya	Diğer Doğu Avrupa Ülkeleri Kore Brezilya Meksika Venezuela Arjantin Çin Hindistan Tayvan	“Refah devleti” ve “savaş devleti”. Keynesgil tekniklerle yatırım, büyüme ve istihdamın kamu tarafından düzenlenmesi girişimleri. Yüksek düzeyde kamu harcaması ve müdahalesi. Faşizmin yıkılmasından sonra sendikalarla “sosyal ortaklık”. Uyum krizleri sırasında refah devletinden “geri dönüş” ve özelleştirme		“Pax Americana” ABD’nin askeri ve iktisadi hâkimiyeti. Sömürgecilik sona eriyor. SSCB ile silahlanma yarışı ve soğuk savaş. ABD hâkimiyetinde uluslararası finans ve ticaret rejimi (GATT, IMF ve Dünya Bankası). 1970’lerde Bretton Wood rejiminde istikrarsızlık	Sanayilerin çoğunda uzmanlaşmış Ar-Ge yaygınlaşıyor. Askeri Ar-Ge’ye ihaleler ve ulusal laboratuvarlar yoluyla büyük ölçekli kamu müdahalesi. Sivili bilim ve teknolojiye artan kamu ilgisi. Orta ve yükseköğretim ile sanayi hızla yaygınlaşması. Yaygın lisans ve know-how anlaşmaları ve çok uluslu şirketlerin yatırımları yoluyla teknoloji transferi. Yaparak, kullanarak ve etkileşerek öğrenme.
Beşinci Dalga 1990---?	ABD Japonya Almanya İsveç Diğer AB Ülkeleri Diğer EFTA Ülkeleri Rusya ve Diğer Doğu Avrupa Tayvan Kore Kanada Avustralya Şili	Brezilya Meksika Arjantin Venezuela Çin Hindistan Endonezya Türkiye Mısır Pakistan Nijerya Cezayir Tunus Diğer Latin Amerika	Stratejik ICT kuralları. “Büyük Ağabey” devleti. Ulusal finansman kurumlarının ve sermaye piyasalarının deregülasyonu, serbestleşmesi ve yeniden düzenlenmesi. Yeni tip âdemi merkezîyetçi ve katılımcı refah devletinin ICT ve kırmızı-yeşil ittifakına dayalı olarak muhtemel ortaya çıkışı.		Çok kutupluluk ve bölgesel bloklar. Küresel finansman, sermaye, ICT ve sınır ötesi şirketlerle ilgili düzenlemeyi yapacak yetkinlikte uygun uluslararası kurumları geliştirme konusunda sorunlar.	Ar-Ge faaliyetlerinde tasarım, üretim ve süreç mühendisliği ile pazarlama arasında yatay bütünleşme. Proses tasarımı ile çok becerili eğitimi arasında bütünleşme. Bilgisayar ağları ve araştırmada işbirliği. Doğurgan teknolojilere ve üniversite sanayi işbirliğine devlet desteği. Yazılım ürünleri ve biyo teknoloji konusunda yeni mülkiyet rejimi tipleri ortaya çıkıyor. Laboratuvar olarak fabrika.

Kaynak: Freeman ve Soete, ss.78-81.

Kondratieff ardışık teknolojik değişim dalgaları incelendiğinde Sanayi Devrimi ile birlikte teknolojik liderliğin İngiltere’de olduğu görülmekte ve aynı zamanda bu devrime ev sahipliği yapmasından dolayı İngiliz Sanayi Devrimi olarak da anılmaktadır. Adam Smith’in İngiliz Sanayi Devrimi’ne yol açan koşullar arasında, imalat sanayisindeki verimliliğe, teknik ilerlemeye, sermaye birikimine ve uzmanlaşan becerilere özel önem atfedilmiştir. Bununla birlikte, birçok araştırmacı, Adam Smith gibi, teknolojik yakalama sürecinin tek bir faktör temelinde açıklanmasını reddetmiş ve teknolojik, iktisadi, siyasi ve kültürel değişimin karşılıklı etkileşimin önemsenmesi konusunda fikir birliğine varmışlardır.¹⁷⁶ Tüm bu unsurların birlikteliği ve etkileşimi, ulusal inovasyon sistemlerinin sunmuş olduğu yapıyı işaret etmektedir. İngiltere’nin birinci dalga ile teknolojik liderliği elde etmesinin akabinde, teknolojik liderlik sürecine ikinci dalga ile birlikte Almanya’nın dâhil olduğu ve üçüncü dalgada yakalama sürecini başarıyla tamamladığı görülmektedir. Daha sonraki süreçlerde Japonya teknolojik başarısının yanında “*Asya Kaplanları*” olarak adlandırılan G. Kore, Singapur, Tayvan ve Hong Kong’un başarılı yakalama süreçlerini başarıyla tamamladıkları anlaşılmaktadır. Teknolojik yakalama süreçlerini başarıyla tamamlayan ve sürdürebilen ülkelerin sanayileşme ile birlikte ciddi ekonomik büyüme oranlarına ulaştıkları sıklıkla vurgulanmaktadır. İngiltere, Almanya, Japonya, G. Kore, Brezilya ve Türkiye’nin Sanayi Devrimi’nin ilk dönemleri olarak adlandırabilen 1850’de 2016 yılına kadar olan süreçte kişi başına düşen GSYİH’lerinin gelişim süreci Grafik 1’de gösterilmektedir.

¹⁷⁶ Freeman ve Soete, s.40.

Grafik 1: Seçilmiş Ülkelerin 1850-2016 Yılları Arasındaki Kişi Başına Düşen GSYİH



Kaynak: Groningen Growth and Development Centre, **Maddison Historical Statistics**, Maddison Project Database 2018, <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018>, Erişim Tarihi: 17.03.2020'den alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır.

Grafik 1 incelendiğinde, İngiltere, Almanya, Japonya, G. Kore, Brezilya ve Türkiye'nin 1850-2016 döneminde teknolojik yakalama süreçlerinin gelişimi detaylı olarak görülmektedir. İngiltere'nin 1850'li yıllardan 1900'lü yılların başına kadar kişi başına düşen milli geliri en yüksek ülke konumundayken 1900'lü yılların hemen başında hemen hemen Almanya ile eşitlendiği görülmektedir. Kondratieff'in ikinci ve üçüncü dalga arasındaki dönemde Almanya'nın kişi başına düşen gelir bakımından İngiltere'yi yakaladığı görülmektedir. Ancak 1900'lü yılların başı itibariyle grafikten de anlaşılacağı üzere Japonya'nın kişi başına düşen gelir bakımından yükselmeler gösterdiği ve 2. Dünya Savaşı'ndan sonraki süreçte önemli gelişmeler kaydettiği görülmektedir. 1980'li yıllarda İngiltere, Almanya ve Japonya'nın gelir bakımından birbirlerine yakın oldukları görülmektedir. Aynı zamanda aynı dönemlerde Asya ülkeleri arasında G. Kore ve diğer Asya ülkelerinin teknolojik yakalama sürecine dâhil oldukları ve G. Kore'nin ise 2016 yılı itibariyle Japonya ve İngiltere ile hemen hemen aynı çizgiye geldiği anlaşılmaktadır. 1950'li yıllarda kişi başına düşen gelir bakımından G. Kore'den daha iyi bir konumda olan Türkiye ve Brezilya'nın aynı başarıyı gösteremedikleri görülmektedir. Aynı zamanda Brezilya ve Türkiye'nin yıllar itibariyle kişi başına düşen milli gelirin seyri açısından benzer gelişmeleri kaydettikleri görülmektedir. Ülkeler açısından ortaya çıkan bu farklılıkların açıklanmasında ulusal inovasyon sistemlerinin işlerliği ve etkinliği ile ülkelerin uyguladıkları bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının oynadığı önemli rol, kalkınma alanındaki hemen hemen her çalışmada vurgulanmaktadır. Aynı zamanda literatürde ülkelerin teknolojik yakalama devrelerine göre “birinci nesil geç kalkınan ülkeler” ya da “geriden gelen” ve “ikinci nesil geç kalkınan” ya da “geç geriden gelen” ülkeler olarak sınıflandırılmaktadır. Almanya ve Japonya'nın birinci nesil geç kalkınan, G. Kore'nin de dahil olduğu “Asya Kaplanları” ikinci nesil geç kalkınan ülkeler olarak sınıflandırılmaktadır.¹⁷⁷ Çalışmada birinci nesil geç kalkınan ülkeler olarak Almanya ve Japonya, ikinci nesil geç kalkınan ülkeler olarak G. Kore ele alınmaktadır. Ayrıca çalışmada dönem itibariyle önemli bir sanayileşme atılımları gerçekleştiren ve ABD ile silahlanma yarışına giren Rusya'nın sanayileşme kalkınma deneyimi iler birlikte Türkiye ile benzer özellikleri sergilemesi

¹⁷⁷ Tiryakioğlu, s.122.

ve Latin Amerika ülkelerini teknolojik yakalama sürecinde geride kalmasını göstermesi açısından Brezilya analiz edilmektedir.

2.3. Seçilmiş Ülkelerde Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimleri

Gelişmekte olan ülkelerin ekonomik kalkınma ve teknolojik yakalama sürecine yönelik analizler, bu ülkelerin hangi politika ve stratejileri uygulaması gerektiği üzerine yoğunlaşmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesinin geliştirilmesine yönelik hazırlanacak ulusal inovasyon politikalarının belirlenmesinde başarılı ülke örneklerinin incelenmesi ve bu deneyimlerin başarılı politika uygulamalarının belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu açıdan Avrupa’da Almanya ve Uzak Doğu’da Japonya’nın başını çektiği ikinci nesil sanayi devrimi yaşanan ülkeler, birinci nesil sanayi devrimini yaşayan İngiltere’yi yakalamaya çalışmalarından dolayı birinci nesil geç kalkınan ülkeler olarak adlandırılmaktadırlar. Almanya ve Japonya’nın sonraki aşamada ise G. Kore, Singapur, Tayvan ve Hong Kong’un oluşturduğu Asya Kaplanları ikinci nesil geç kalkınan başarılı örnekleri temsil etmektedirler.¹⁷⁸ Çalışma kapsamında birinci nesil geç kalkınan ülke örnekleri olarak Almanya ve Japonya ve ikinci nesil geç kalkınan ülkeler olarak G. Kore’nin ulusal inovasyon sistemleri ve kalkınma deneyimleri analiz edilmektedir. Aynı zamanda geriden gelen ülkeler olarak Rusya, Brezilya ve Türkiye’nin ulusal inovasyon sistemi ve kalkınma deneyimi ele alınmaktadır.

2.3.1. Gelişmiş Ülkelerde Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi

2.3.1.1. Almanya Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi

Almanya’nın sanayileşme ve kalkınma deneyiminin incelenmesi birçok açıdan önem arz etmektedir. Almanya hem politik tarihi hem de 2. Dünya Savaşı’ndan sonraki süreçte yakalamış olduğu ihracat performansı Almanya deneyimini önemli kılmaktadır. Almanya savaş sonrasında politik olarak doğu ve batı olmak üzere ikiye ayrılmış, ancak 1990’da doğu ve batı birleşmesi gerçekleşebilmiştir. Aynı zamanda 1988 yılında, ihracat performansı açısından ABD’ye yakın ve Japonya’yı 4’e katlayan bir performans yakalamıştır.¹⁷⁹ Almanya birinci sanayi devrimine öncülük eden İngiltere’yi yakalamış

¹⁷⁸ Tiryakioğlu, s.119.

¹⁷⁹ Otto Keck, **The National System for Technical Innovation in Germany**. (içinde), National Innovation Systems A Comparative Analysis, New York Oxford: Oxford University Press, 1993, s.115.

ve ciddi bir kalkınma deneyimi gösteren ülke konumundadır. Aynı zamanda Almanya ulusal inovasyon sisteminin fikir temellerinin görüşlerine dayandığı F. List'in savunmuş düşüncelerin ana vatanı olması ve bu düşünce çizgisinde sanayileşme ve kalkınma sürecini gerçekleştirmiş olması ayrı bir önem taşımaktadır.¹⁸⁰

Avrupa devletleri arasında Almanya, 17. yüzyılda hem siyasi hem de ekonomik açıdan oldukça geri kalmış ülke konumundaydı. Almanya'nın geri kalmasında 17. yüzyılda nüfusunun önemli bir kısmını kaybetmesine ve kalkınmasının engellenmesine yol açan “Otuz Yıl Savaşları” etkili olmuştur. Almanya'nın bu geri kalmışlığı ülkenin parçalanmasına yol açmış ve 1789'da ülke, 314 bağımsız bölgeye ve 1400'den fazla emperyal şövalyeliğe bölünmüştür. Aynı zamanda bu bölgelerin kendine ait para birimi, vergileri ve gümrük tarifeleri bulunmaktaydı. Bu parçalanmışlık ancak 1871'de siyasi birliğe dönüştürülmüştür. Alman imparatorluğu, merkezi hükümetin sadece dış politika ve savunma olmak üzere bazı devlet işlerinden sorumlu olduğu federal bir devlet yapısını almıştır.¹⁸¹ Ancak bu yapı içerisinde, eğitimin federal hükümetin elinde olması dikkat çekicidir. Sağlanan bu siyasi yapı tekrardan 2. Dünya Savaşı sonrasında doğu ve batı olarak ikiye bölünerek bozulmuş ve tekrardan birlik 1990'da sağlanmıştır. Alman ekonomik gelişimi, çeşitli Alman devletlerinin ve beyliklerinin yeniden birleşmesinden sonra 1871'de başladı. 1914'e kadar Almanya, İngiltere'yi geçerek Avrupa'nın en ağır sanayileşmiş ülkesi olmuş, sanayi üssü ve teknolojik standartlar bakımından ABD'ye eşit değilse de ikinci olmuştur. 1913 yılında ülke, küresel boya üretiminin % 90'ını, küresel ilaç üretiminin % 30'unu, küresel elektronik ürünleri üretiminin % 35'ini, kimyasalların % 27'sini, makinelerin % 29'unu ve içten yanmalı motorların % 17'sini üretebilir konuma gelmiştir.¹⁸²

Almanya'da 19. yüzyıl boyunca siyasi ve ekonomik reformlar yoluyla sanayileşmenin gerçekleştirilmesini savunanlar ile mevcut otoriter siyasi düzenin sürdürülmesinin savunanlar arasında geçen yoğun tartışmalar yaşanmıştır. Almanya'da sanayileşmenin ve kalkınmanın öncü savunucularından birisi F. List olmuştur. List'in savunmuş olduğu sanayileşme ve kalkınma görüşleri mevcut siyasi yapıyla çeliştiğinden

¹⁸⁰ Tiryakioğlu, s.122.

¹⁸¹ Keck, s.116.

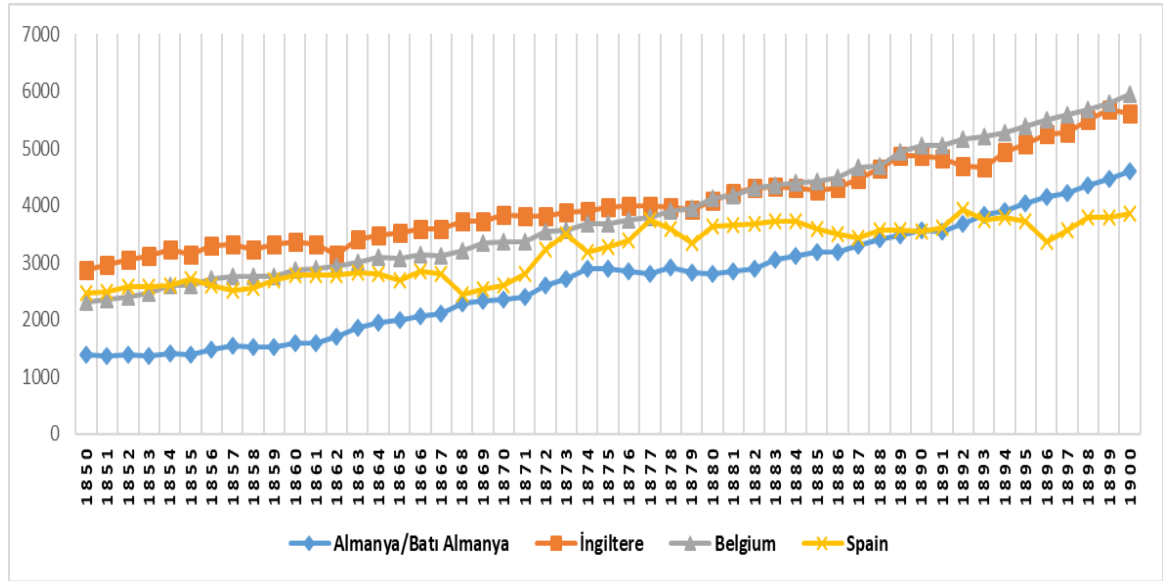
¹⁸² Ioannis-Dionysios Salavrakos, **Determinants of German Foreign Direct Investment: A Case of Failure?** European Research Studies, Volume XII, Issue (2), 2009, s.6.

ABD'ye sürgüne yollanmıştır. List, Merkezi Avrupa'nın dâhil olduğu, ülkelerin ithal ikameci sanayileşmenin sağlandığı ve ithal edilen teknolojilerin öğrenilerek teknolojik olarak önde olan ülkelerin yakalandığı bir gümrük birliğinin kurulmasını savunmuştur. Almanya 19. yüzyılın başlarında ülkedeki sanayi sektörlerine yetenekli insan gücünün ve ileri teknoloji makine ve aletlerin sağlanması amacıyla, yönünü başta İngiltere olmak üzere yurt dışına çevirmiştir. İngiltere'den pamuk, yün ve keten endüstrilerinde kullanılan yeni makineleri ve ilk buhar lokomotifini almıştır. Yapılan bu ithalatlar, makine imalatı ve demir ve çelik sanayilerindeki bilginin Almanya'ya aktarılmasında önemli rol oynamıştır. Almanya'nın ulusal teknolojik yetenek birikiminin sağlanmasında görece yüksek teknoloji malların ithal edilmesinin yanında İngiltere'de alınan lisanslar da önemli olmuştur. İngiltere, sanayideki liderliğini korumak amacıyla 1824'e kadar vasıflı işçilerin ve gelişmiş endüstrilerdeki model ve çizimler dâhil makinelerin ve aletlerin ihracat edilmesini yasaklamıştır. Ancak bu kuralların uygulanmasının zor olmasından dolayı zaman zaman ihracat lisansları verilmiş ve Almanya bu sayede yeni teknolojileri, çizimleri, modelleri ve makineleri ithal edebilmiştir. Almanya'nın ulusal inovasyon kapasitesinin geliştirilmesinde devletin önemli bir yeri bulunmaktadır. Alman hükümetleri yabancı makinelerin satın alınması için finansal destekler ile teknik bilgilerin elde edilebilmesi için seyahat destekleri sağlamıştır. Aynı zamanda seyahatler neticesinde endüstriyel casusluklar da yapılmıştır. Ayrıca, Alman hükümetleri, iş yapma özgürlüğünün önünde olan geleneksel kısıtlamaların kaldırılması, yolların ve kanalların inşası, demiryolu inşaatının teşvik edilmesi, siyasi birliğin sağlanması, eğitim ve araştırma sisteminin devlet tarafından teşvik edilmesi gibi hem kurumsal hem de ulusal altyapılara yönelik önemli yatırımlar yapmışlardır.¹⁸³ Almanya'nın ulusal teknolojik yetenek ve inovasyon kapasitesinin inşa edilmesinde devlet birçok alanda aktif roller üstlenmiştir. Devletin, öncelikle geriden gelen bir ülkenin teknoloji yeteneğinin ve düzeyinin geliştirilmesinde önemli bir rolü olan yabancı teknolojilerin edinilmesi, öğrenilmesi, özümsemişi ve yeniden geliştirilmesinde gerekli olan finansın sağlanması ve nitelikli insan kaynağının oluşturulmasında önemli bir aktör olarak yer aldığı görülmektedir. Aynı zamanda girişimciliğin önünde engel olarak yer alan hem resmi hem de gayri resmi kurumsal kısıtlamaların kaldırıldığı görülmektedir. Yabancı

¹⁸³ Keck, s.117.

teknolojilerin edinilmesinde resmi kanalların yanında endüstriyel casusluk gibi gayri resmi kanalların da kullanıldığı görülmektedir. Bu desteklerin ve teşviklerin Almanya'nın büyüme performansına büyük katkıların olduğunu görülmektedir. Almanya'nın 1850-1900 yılları arasındaki büyüme performansını yansıtan kişi başına düşen GSYİH dönemin görece gelişmiş olan İngiltere, İspanya ve Belçika ile karşılaştırmalı olarak Grafik 2'de verilmektedir.

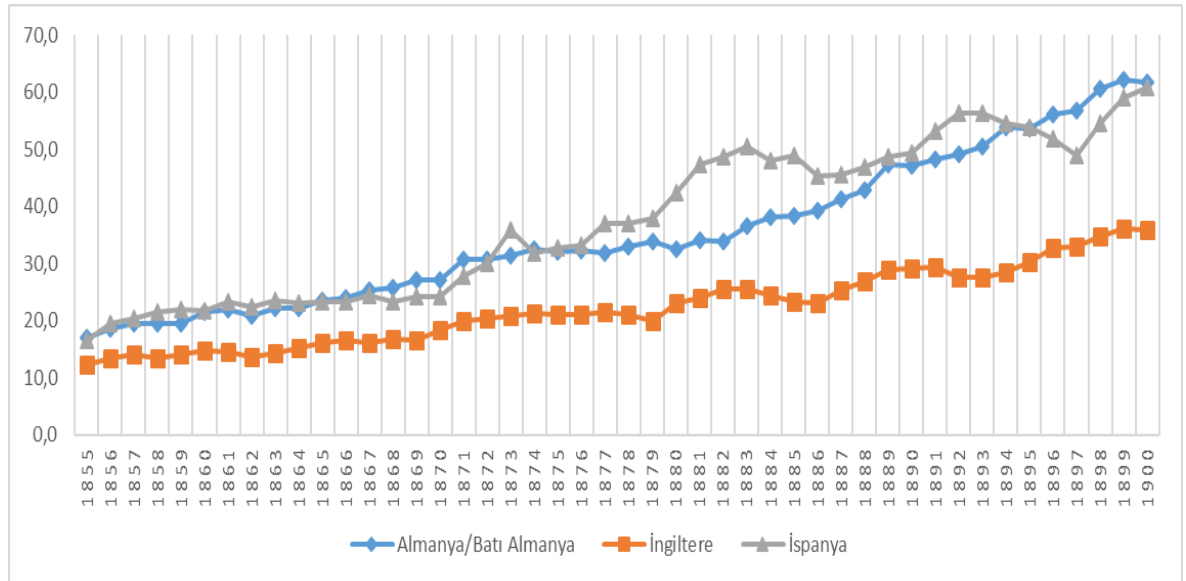
Grafik 2: 1850-1900 Yılları Arası Almanya'nın Kişi Başına Düşen GSYİH Gelişimi



Kaynak: Groningen Growth and Development Centre, **Maddison Historical Statistics**, Maddison Project Database 2018, <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018>, Erişim Tarihi: 17.03.2020'den alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır.

Grafik 2 incelendiğinde, Almanya'nın dönemin görece gelişmiş ülkeleri olarak adlandırılan İngiltere, İspanya ve Belçika'ya 1900'lü yıllara gelindiğinde kişi başına düşen GSYİH bakımından yakınlasmaya başladığı görülmektedir. Hatta 1890'lı yıllara gelindiğinde İspanya'yı geçtiği görülmektedir. Aynı zamanda kişi başına düşen milli gelirindeki artışların yanı sıra imalat sektöründe de bu dönemde önemli gelişmeler kaydetmiştir. Almanya'nın 1850-1900 yılları arasındaki imalat sanayinin gelişmesi Grafik 3'te gösterilmektedir.

Grafik 3: Almanya’da 1850-1900 Yılları Arasında İmalat Sanayinin Gelişimi

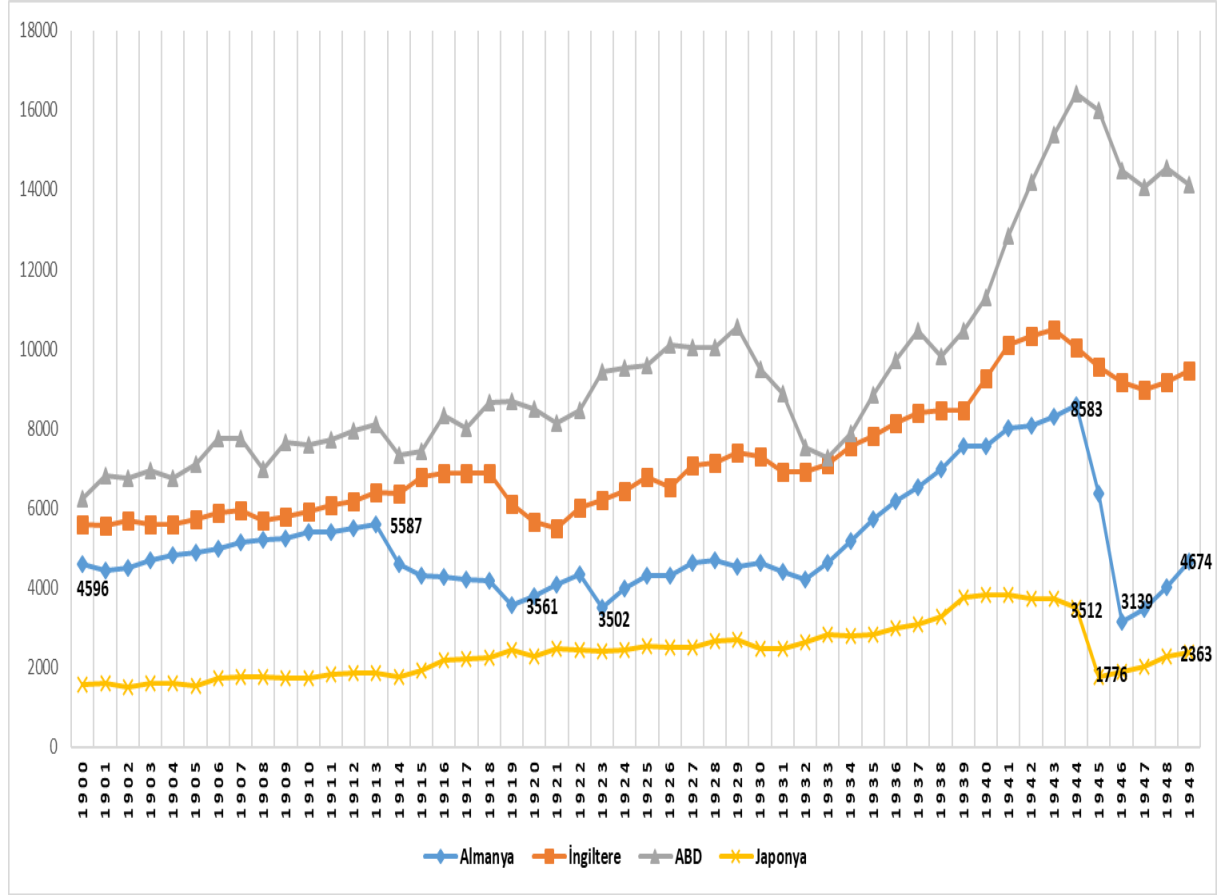


Kaynak: Groningen Growth and Development Centre, **Penn World Table Version 9.1** <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/>, Erişim Tarihi: 17.03.2020 'den alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır.

1850-1900 yılları arasında Almanya, İspanya ve İngiltere’de imalat sanayinin payının gelişimi incelendiğinde her üç ülkenin de 1850’li yıllarda birbirine yakın olduğu ancak 1900’lü yıllara gelindiğinde Almanya ve İspanya’nın birbirine yakınsadığı ve Almanya’nın birinci sanayi devrimine ev sahipliği yapan İngiltere’yi geçtiği görülmektedir. Grafik 2’de görülen Almanya’nın kişi başına düşen GSYİH’nin sürekli bir artış eğiliminde olmasının kökenlerinin sanayileşme temelli olduğu anlaşılmaktadır.

Almanya’nın kalkınma deneyiminin ve kalkınma mucizesinin anlaşılabilmesi açısından 1. ve 2. Dünya Savaşları’nın olduğu dönem ve 2. Dünya Savaşı sonrası dönemin ayrı ayrı incelenmesi gerekmektedir. Grafik 4’te Almanya’nın 1900-1950 yılları arasındaki kişi başına düşen GSYİH gelişimi gösterilmektedir.

Grafik 4: 1900-1950 Yılları Arasında Almanya'nın Kişi Başına Düşen GSYİH Gelişimi

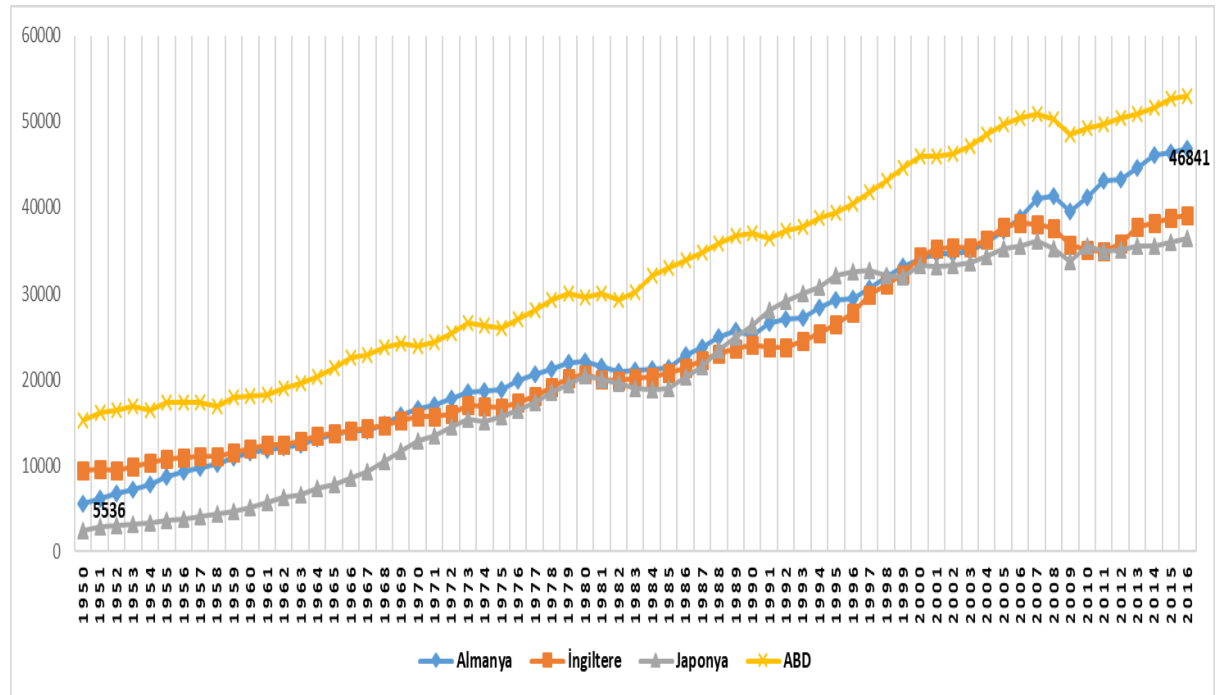


Kaynak: Groningen Growth and Development Centre, **Penn World Table Version 9.1** <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/>, Erişim Tarihi: 17.03.2020 'den alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır.

Almanya'nın 1900'lü yılların başından 1. Dünya Savaşı'na kadar olan dönemde kişi başına düşen GSYİH'nin önemli sürekli bir artış olduğu gözlemlenmektedir. 1. Dünya Savaşı döneminde kişi başına düşen milli gelirinin 3500 ABD doları civarına gerilediği görülmektedir. Bu seviye, 1990'lü yıllardan geri gitme anlamına gelmektedir. Ancak esas itibariyle 2. Dünya Savaşı'nın başladığı yıllara gelindiğinde 3500 \$ civarından 8500 \$ kişi başına düşen milli gelire ulaşan bir Almanya bulunmaktadır. Almanya, kısa bir süre içerisinde kişi başına düşen milli gelirini yaklaşık 2,5 kat arttırmayı başarmıştır. Ancak 2. Dünya Savaşı sonucunda 3000 \$ kişi başına düşen milli gelire gerilemiş ve 1990'lü yılların gerisine düşmüştür. 2. Dünya Savaşı sırasında, endüstriyel tesislerin büyük bir kısmı yok edilmiştir. Savaşın sona, geriye kalanların bir kısmı müttefik güçler tarafından tazminat olarak alınmıştır. Alman

firmaların yurtdışındaki bağlı ortaklıkları ile tüm patentleri ve ticari markaları silinmiştir. Bazı bilim adamları ve mühendisler, askeri, havacılık ve nükleer teknolojilerde çalışmak üzere müttefik ülkelere göç etmiştir.¹⁸⁴ Savaşın bu denli yıkıcılığına rağmen savaşın hemen akabinde hızlı bir toparlanma sürecine girdiği görülmektedir. Almanya'nın 2. Dünya Savaşı'ndan sonraki süreçte kişi başına düşen mili gelirinin gelişimi Grafik 5'te gösterilmektedir.

Grafik 5: 1950 Sonrası Almanya'nın Kişi Başına Düşen GSYİH Gelişimi



Kaynak: Groningen Growth and Development Centre, **Penn World Table Version 9.1** <https://www.rug.nl/ggdc/productivity/pwt/>, Erişim Tarihi: 17.03.2020 'den alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır.

Almanya'nın 2. Dünya Savaşı sonrasındaki dönemde hızlı bir büyüme kaydettiği görülmektedir. Özellikle birinci sanayi devriminden itibaren yakalama sürecine girmiş olduğu İngiltere'yi 1980'li yıllara gelindiği yakaladığı görülmektedir. Aynı şekilde Japonya'nın da Almanya benzeri performans sergilediği, 1990'lı yıllardan itibaren Japonya'nın hem Almanya'yı hem de İngiltere'yi geçtiği görülmektedir. Almanya'nın 1950'sonrası yaşamış olduğu bu kalkınma deneyimi "ekonomi mucizesi" olarak adlandırılmaktadır.

¹⁸⁴ Keck, s.133.

19. yüzyılın son çeyreğinde Alman İmparatorluğu eğitim, öğretim ve inovasyona yönelik, büyük çabalarla gerçekleştirilen, çok uzun bir süre boyunca olağanüstü bir büyüme gerçekleştirmiştir. Hem modern üniversite hem de bilim temelli araştırma firmalarının 19. yüzyıl sonlarındaki Almanya’da kurumsal inovasyon örnekleri olarak ortaya çıkmıştır. Bu yapı, Almanya’nın sentetik boyalar gibi endüstrilerde İngiliz teknolojik liderliğini geçmesini sağlayan profesyonel mühendislerden oluşan endüstriyel bir sistemin bel kemiğini oluşturmuştur. Bu durum 1950’lerde Alman “ekonomi mucizesi” olarak adlandırılan, otomobil, ilaç ve elektronik gibi endüstrilerde birçok çok uluslu şirketin ev sahipliğini yapan Alman ekonomisinin oluşmasını sağlamıştır.¹⁸⁵ Ebner ve Täube, yapmış oldukları değerlendirmeler sonucunda Almanya’nın kalkınma mucizesinin gerçekleştirilmesinde ulusal inovasyon sisteminin merkezi role sahip olduğu görülmektedir.

Alman ulusal inovasyon sistemi, temel imalat sektörleri başta olmak üzere görece yetenekli işgücü temelinde artımsal ve süreç inovasyonu ağırlıklı bir yapı ile karakterize edilmektedir. Kimya ilaç, makine mühendisliği, otomotiv ve elektronik endüstrilerindeki yüksek kaliteli rekabetçiliği ulusal inovasyon sisteminin yönlerini göstermektedir. Alman ulusal inovasyon sisteminin ana bileşenleri Tablo 7’de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 7: Alman İnovasyon Sisteminin Ana Bileşenleri

Kamu sektörü	Orta Kurumlar	Rekabetçi Sektörler
Federal Hükümet ve Yönetim Eyalet Hükümetleri ve Yönetimi Üniversiteler ve teknoloji kolejleri Max Planck Enstitüleri	Fraunhofer Topluluğu Mesleki eğitim kurumları	Elektronik endüstrisi, Kimyasal endüstri, Otomotiv endüstrisi, Takım tezgâhları endüstrisi

Kaynak: Ebner ve Täube, s.188.

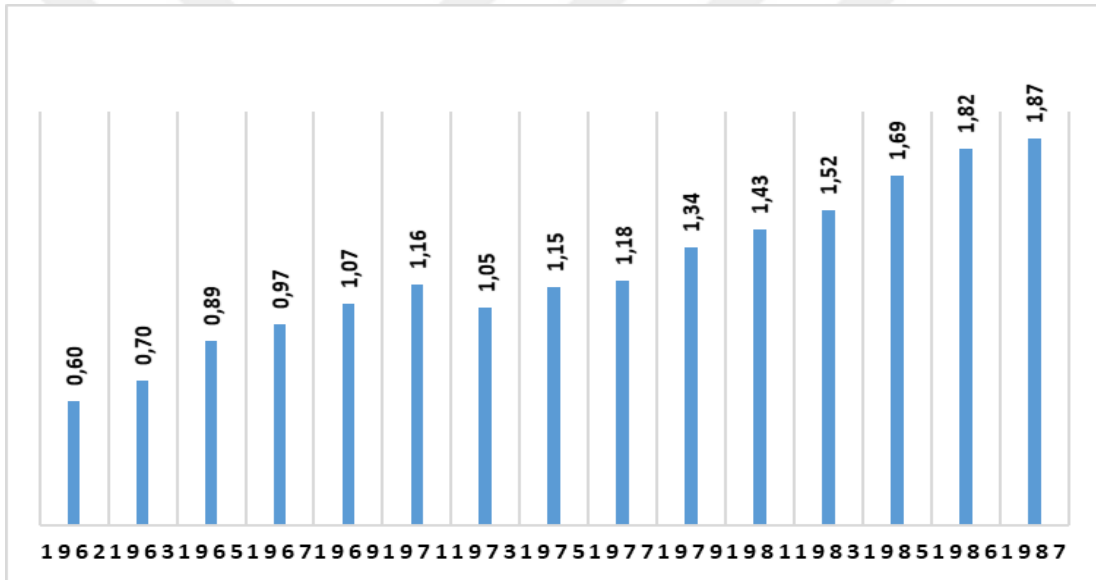
Aynı zaman ulusal inovasyon sistemi içerisinde bu endüstriler, temel araştırmalarda Max Planck Topluluğu ve uygulamalı araştırmalarda Fraunhofer Topluluğu gibi kamu araştırma enstitüleri ile yakın bağlantılarla birleştirilmektedir.

¹⁸⁵ Alexander Ebner ve Florian A. Täube, **Dynamics and Challenges of Innovation in Germany**, (içinde) The Innovation for Development Report 2009–2010, New York: Palgrave Macmillan, 2010, s.188.

Alman teknolojik avantajları ağırlıklı olarak elektronik, kimya, otomotiv ve takım tezgâhları endüstrilerinde bulunmaktadır. Bu inovasyon modeli, firmaların, sektörlerin ve kurumsal çerçevenin yapılandırılmasında köklü uzmanlaşma avantajlarını yansıtmaktadır.¹⁸⁶

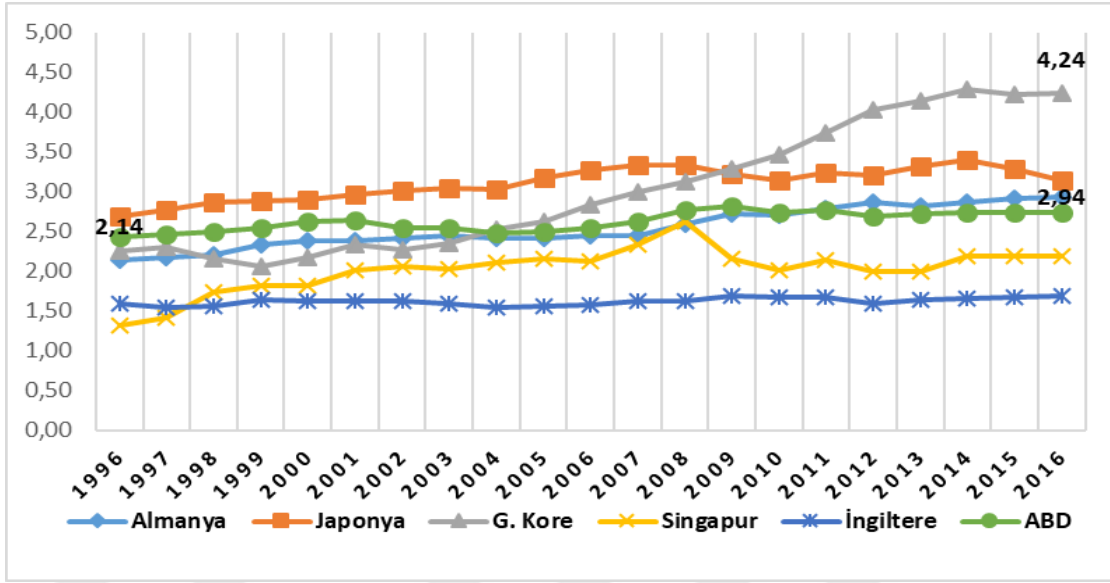
Almanya'nın uzun yıllar boyunca olağanüstü kalkınma deneyimine yol açan ulusal inovasyon sisteminin başarılı bir şekilde sürdürülmesinde fiziki altyapıya önem verilmesinin yanında kamunun Ar-Ge harcamalarının yanında beşeri sermayeye yapmış olduğu yatırımlar da büyük önem arz etmektedir.

Grafik 6: Almanya'nın Yıllar İtibariyle Ar-Ge Harcamaları (% GSYİH)



Kaynak: Keck, s.138.

¹⁸⁶ Ebner ve Täube, s.189.

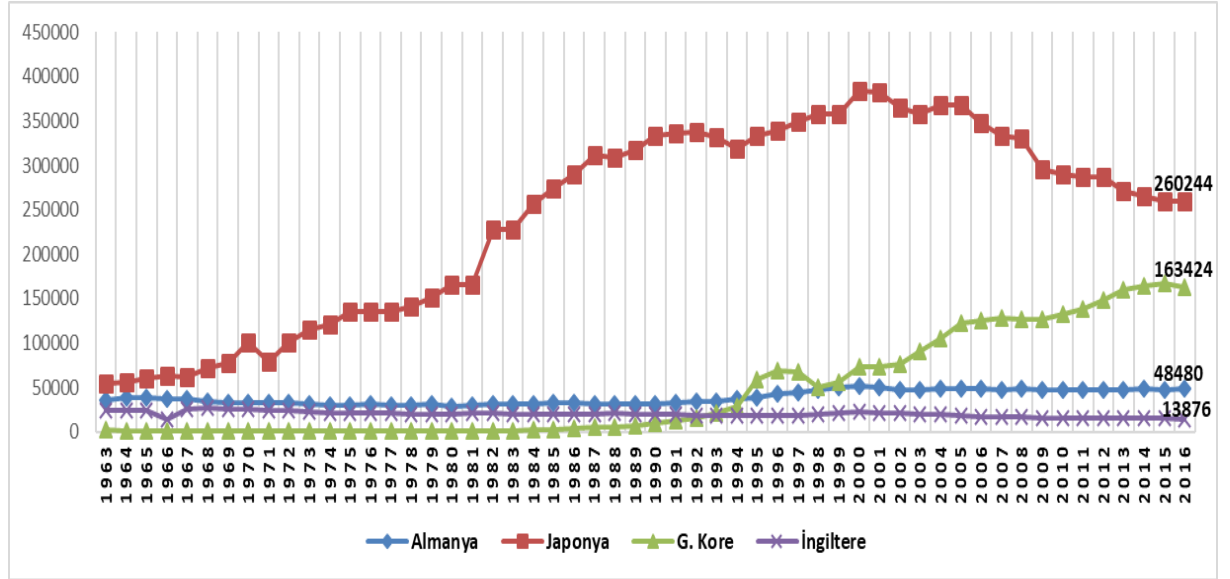


Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Almanya'nın 1962 ve 1987 ve 1996-2016 yıllarına ait Ar-Ge harcamalarının GSYİH oranının sürekli bir artış içerisinde olduğu görülmektedir. 1962 yılında % 0.62 olan harcamaların, 2016 yılı itibariyle % 2.94 oranına yükseldiği görülmektedir. 1962-1985 döneminde Almanya'da toplam ulusal Ar-Ge'nin yaklaşık % 63'ü özel sektör tarafından finanse edilmiştir. Bu oran ABD, Fransa, İngiltere ve İtalya'dan çok daha yüksektir, ancak % 78 olduğu Japonya'dan daha düşük bir oranı ifade etmektedir. Aynı zamanda Ar-Ge harcamaları, 1962'de GSYİH'nin % 0.60'ından 1987'de % 1.87'ye yükselmiştir. Bu oran, Fransa'da (% 0.96), İngiltere'de (% 1.15), İtalya'da (% 0.50) veya Amerika Birleşik Devletleri'nde (% 1.43) olduğu göz önünde bulundurulduğunda dönemin gelişmiş ülkeleri arasında yüksek bir oranı işaret etmektedir.¹⁸⁷ Ancak 1990'lı yıllardan sonra Ar-Ge harcamalarına ayrılan payın artışında azalmalar yaşansa da yine yüksek bir oranın ayrıldığı görülmektedir. 2016 yılı itibariyle bu oranın hemen hemen Japonya'ya eşit İngiltere, Singapur ve ABD'de yüksek olduğu görülmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesinin en önemli girdilerinden birisi olan Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payının sonuçları patent ve diğer fikri mülkiyet hakları üzerinden somutluk kazanmaktadır. Almanya'nın yerli patent başvurularının gelişimi karşılaştırmalı olarak Grafik 7'de gösterilmektedir.

¹⁸⁷ Keck, s.138.

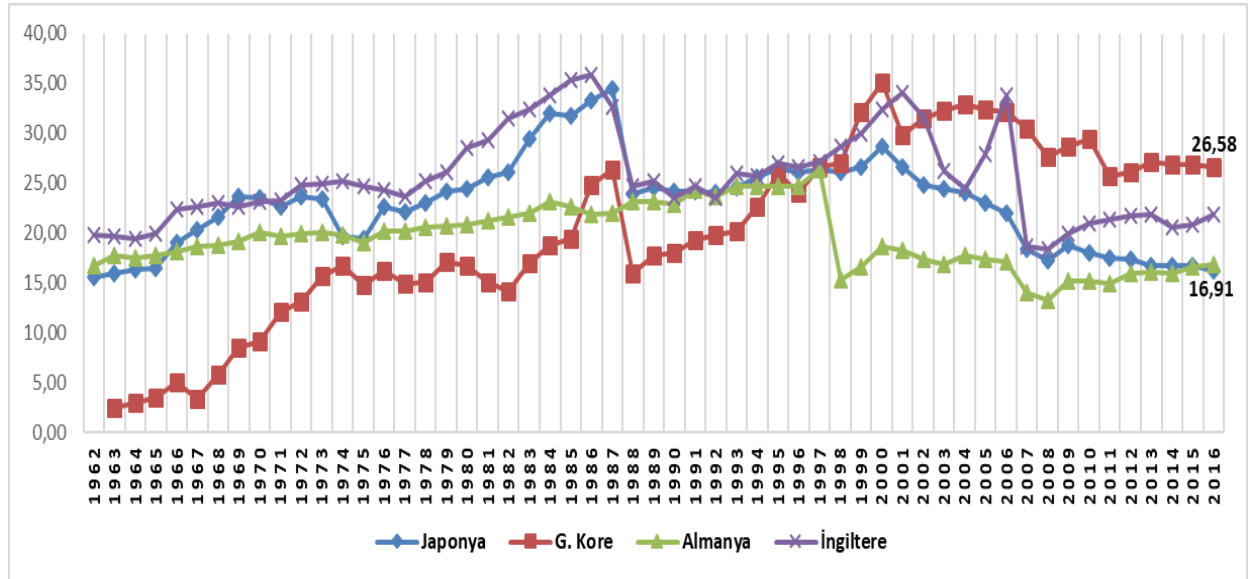
Grafik 7: Almanya'nın 1963-2016 Yılları Arasındaki Yerli Patent Başvurularının Gelişimi



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Ulusal inovasyon sisteminin performansının yerli patent başvuruları açısından değerlendirildiğinde, Almanya'nın 1963 yılında İngiltere ve Japonya ile yaklaşık değerlere sahip oldukları görülmektedir. Ancak Almanya 1960'lı yıllardan itibaren Japonya, İngiltere ve G. Kore ile birlikte değerlendirildiğinde, yatay bir performans sergilemektedir. Ulusal inovasyon kapasitesinin performansının değerlendirilmesinde patent başvurularının yanında yüksek teknoloji ürün ihracatının mamul ihracatı içerisindeki payı büyük önem arz etmektedir. Almanya'nın yüksek teknoloji ürün ihracatının mamul mal ihracatı içerisindeki payının gelişimi Grafik 8'de karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.

Grafik 8: Almanya'nın Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Gelişimi (% Mamul Mal İhracatı)



Kaynak: World Bank, Global Development Indicators, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Almanya'nın yüksek teknolojik ürün ihracatında 1960'lı yıllar itibarıyla İngiltere ile birlikte hem Japonya hem de G. Kore'den yüksek bir performansa sahip olduğu görülmektedir. Ancak geriden gelen ülkeler olarak 1970'li yıllarda Japonya'nın, 1990'lı yıllarda ise G. Kore'nin Almanya'yı geçtiği görülmektedir. 2000'li yıllardan sonra Japonya'nın sürekli bir performans kaybı neticesinde 2016 yılı itibarıyla Almanya ile benzer seviyeye gelmiştir. Dünya Bankası'nın 2016 yılı verilerine göre Almanya'nın yüksek teknolojik ürün ihracatının mamul ihracatı içerisindeki payının yaklaşık % 17 seviyelerinde olduğu görülmektedir.

Ar-Ge harcamalarının başarılı sonuçlara dönüştürülmesinde Alman beşeri sermayesi önemli rol oynamıştır. Savaş sonrasında Alman sanayi stratejisinin olağanüstü başarısının Japonya'da dahil olmak üzere dünyadaki hiçbir ülkenin Almanya gibi güçlü uluslararası pozisyonlara sahip endüstrilerin genişliğini ve derinliğini sergilemediğini belirtilmektedir. Bunun temeli Almanya'nın üniversiteler ve sanayi firmalar arasında yakın bir bağlantı ile sağlandığı düşünülmektedir. Çünkü Almanya'da ilkokuldan doktora seviyesine ulaşan bilimsel, teknik ve ticari konularda eğitim için sofistike bir sistem kurulmuştur. Bu sistem bu günkü Alman sistemi üzerinde önemli

etkileri olmuştur.¹⁸⁸ Ülkenin en önemli ayırt edici özelliği, beşeri sermaye ve teknik bilgi birikimine yönelik eğitim altyapısının çok güçlü bir şekilde yapılandırmış olması gösterilmektedir. Öğrencilerin daha ortaöğretim düzeyinde yetenekleri doğrultusunda eğitim almasını sağlayacak bir yapı yüksek standartlardaki üniversite eğitimi ile tamamlanacak şekilde tasarlanmıştır.

Almanya'nın geriden gelen ülke olduğu pozisyonunda olduğu dönemlerde teknoloji transferine dayalı sanayileşme stratejisinde emek transferi önemli bir rol oynamaktadır. Almanya yabancı teknolojilerin edinilmesinde yeni teknoloji ürünlerin satın alınması yöntemini yoğun olarak kullanılmıştır. Ancak bu stratejinin yanında yabancı emek transferine de çok büyük önem vermiştir. Aynı zamanda yabancı teknoloji ve sermaye girişlerinin teşvik edilmesi Alman sanayileşmesinin hızlanmasında önemli rol oynamıştır. Tüm bu faktörlerin sanayileşmeye yönelik bir girişim içinde yapılandırılmasında ve organize edilmesinde devlet belirleyici rol oynamıştır. Alman devleti her ne kadar son dönemlerde özel sektörün büyümesiyle sınai büyümeye katkısının azaldığı görülse de, devletin ağır sanayide hayati bir rol oynadığı görülmektedir. Almanya'nın teknolojik gelişmesinin temel dayanak noktasını, bilim ve teknolojiye yönelik devlet politikaları ve yönlendirmeleri oluşturmaktadır.¹⁸⁹

2.3.1.2. Japonya Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi

Japonya, transfer ettiği yabancı teknolojilerden teknolojik öğrenme sağlayarak yakalama sürecini başarabilmiş, aynı zamanda geriden gelen Doğu Asya ülkelerinin teknoloji ve sanayi politikalarının şekillenmesinde ve yakalama başarılarında rol model olması nedeniyle özel önem taşımaktadır.¹⁹⁰ Ayrıca Japonya, Avrupa ülkeleri ve ABD'nin ardından bilim, teknoloji ve sanayi politikaları uygulayarak sanayileşme ve yakalama sürecini başarı ile tamamlayabilmiştir.¹⁹¹

Japonya, 1868'de Meiji Restorasyonu ile birlikte iki yüzyıldan fazla süre içine kapalı bir toplum olmanın ardından dışa açılmış ve teknolojik olarak batılı ülkelerin çok

¹⁸⁸ Ina Drejer, **Comparing Patterns of Industrial Interdependence in National Systems of Innovation - A Study of Germany, the United Kingdom, Japan and the United States**, Economic Systems Research, 12:3, 2000, s.383.

¹⁸⁹ Tiryakioğlu, s.125.

¹⁹⁰ Tiryakioğlu, s.125.

¹⁹¹ Atıf Açıkgöz, **Bilgi-Teknoloji ve Yenilik Üretim Stratejisi (Ulusal Yenilik Sistemleri)**, Literatür Yayınları, İstanbul, 2012, s.100.

gerisinde olduğunu fark etmiştir. Bu açığın kapatılması için hükümetler ileri teknolojileri ithal etmek, yurtdışından mühendis getirmek, çalışanlarını eğitmek ve girişimcileri yabancı teknolojileri özümsemeleri ve Japon fabrikalarında uygulamaya teşvik etmek için çaba sarf etmişlerdir. Bununla birlikte, Japonya'nın başarısı, yalnızca geriden gelen avantajına ya da hükümet politikalarıyla ilişkilendirilmemektedir. Bunun yanında, Meiji Restorasyonu sırasında, girişimciler çeşitli endüstrilerde girişimde bulunmuş ve Japonya'nın sanayileşmesinde önemli rol oynamışlardır. Bu girişimcilerin belli bir eğitim altyapısına sahip oldukları ve ithal edilen teknolojilerin özümsemesini sağlayacak teknik bilgilere sahip oldukları vurgulanmaktadır.¹⁹²

Japonya'nın kalkınma deneyiminde 1868'e kadar geçen dönem, Tokugawa ve öncesi dönem olarak sınıflandırılmaktadır. Tokugawa döneminde Japonya içine kapalı bir toplum olarak nitelendirilse de bu dönemde de ulusal teknolojik yeteneğin inşa edilmesine yönelik girişimlerde bulunulmuştur. Bu girişimlerden ilk olarak, 7. yüzyılda Japon imparatorunun Çin'e elçi göndermesi ve Çin ve Kore'den göç gelen nitelikli insanlardan faydalanmayı amaçlaması gösterilmektedir. Bir diğeri ise, 16. yüzyılda Portekiz'den ithal edilen silahların iç savaş döneminde yüksek silah talebini karşılamak için yurt içinde taklit edilerek üretilmesidir. Silah teknolojisinde çok geçmeden batıyı geçmeye başarabilmiştir. Tokugawa döneminde, ülke 1639'dan 1854'e kadar dışarıya kapatılmıştır. Ancak bu kapatılma dış dünyanın bilgi, bilim ve teknolojisinden tamamen tecrit edilmiş bir yapıyı ifade etmemektedir. Çünkü Japonya'da Nagasaki'de yaşayan Hollandalılar yerel halka tıp, biyoloji ve coğrafya gibi bilim ve teknolojinin birçok yönü hakkında bilgi kaynağı olan alanlarda eğitmişlerdir. Hollandalılardan öğrenilen bilgi ve beceriler ülkenin yabancı teknolojilere açıldığını gerekli olan özümseme kapasitesinin yetiştirilmesinde önemli rol oynamıştır. Aynı zamanda bu dönemde tarım ve madenciliğin büyük önem taşımasından dolayı dere ve nehirlerin ıslah edilmesi ve madenlerin etkinliğinin ve verimliliğinin artırılması çabaları sonucunda inşaat teknolojisinin çok ileri düzeyde olduğu tahmin edilmektedir. Aynı zamanda bu dönemde, Japonlar buharlı motorları icat edemese de, diğer şeylerin yanı sıra, teknolojik seviyeleri batının çok gerisinde kalmamıştır. Bu gerçek, bugün birçok gelişmekte olan

¹⁹² Hiroyuki Odagiri ve Akira Goto, **The Japanese System of Innovation: Past, Present, and Future**, (içinde) National Innovation Systems A Comparative Analysis, Oxford University Press, Oxford, 1993, s.76.

ülkenin vakalarından belirgin bir farklılık göstermektedir. Buna ek olarak, eğitim seviyesi, ilköğretimde ABD, İngiltere, Fransa ve Almanya'dan daha yüksek, ancak yükseköğretimde daha düşük seviyede olduğu tahmin edilmektedir. Ancak Japonya'da, üniversitelerde fen eğitimi verilmesi 19. yüzyılın başlarında başlamıştır.

Tokugawa döneminde eğitim alanında önemli gelişmeler sağlanmış özellikle okuma yazma oranlarının yükseltilmiştir. Bu dönem üzerine yapılan tahminlere göre, Japonya'da dönemin sonuna doğru yaklaşık on bin okul bulunmaktaydı. Edo (Tokyo) ve Kyoto gibi büyük şehirlerde 500'den fazla okulun kurulduğu bilinmektedir. Okula kayıt oranı (ya da devam oranı), tahminlere ve bölgelere göre değişmekte olup, erkekler için yaklaşık % 25 ile yaklaşık % 100 ve kızlar için daha düşük bir yüzdeye sahip ülke konumuna gelmiştir. Japonya'da 17. ve 18. yüzyıldaki okuryazarlık oranının Avrupa ve Amerika'dan daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir.¹⁹³

Japonya'nın 1868 yılına kadar olan tecrit döneminde kişi başına düşen gelir bakımından çok düşük seviyelerde olduğu bilinmektedir. 1700 yılında başlıca ülkelerin kişi başına düşen GSYİH verileri Tablo 8'de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 8: 1700 Yılı Başlıca Ülkelerin Kişi Başına Düşen GSYİH (2011 ABD \$)

Ülkeler	Kişi Başına Düşen GSYİH	Nüfus (1000)
İspanya	1730	8770
Belçika	1720	2000
İsveç	1687	1260
İngiltere	1591	8565
İtalya	1439	13300
France	1350	21471
Hindistan	1200	165000
Portekiz	1192	2000
Meksika	1144	4500
Almanya	912	15000
Finlandiya	907	400
Japonya	840	27000
Polonya	793	6000

Kaynak: Groningen Growth and Development Centre, **Maddison Historical Statistics**, Maddison Project Database 2018, <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018>, Erişim Tarihi: 17.03.2020'den alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır.

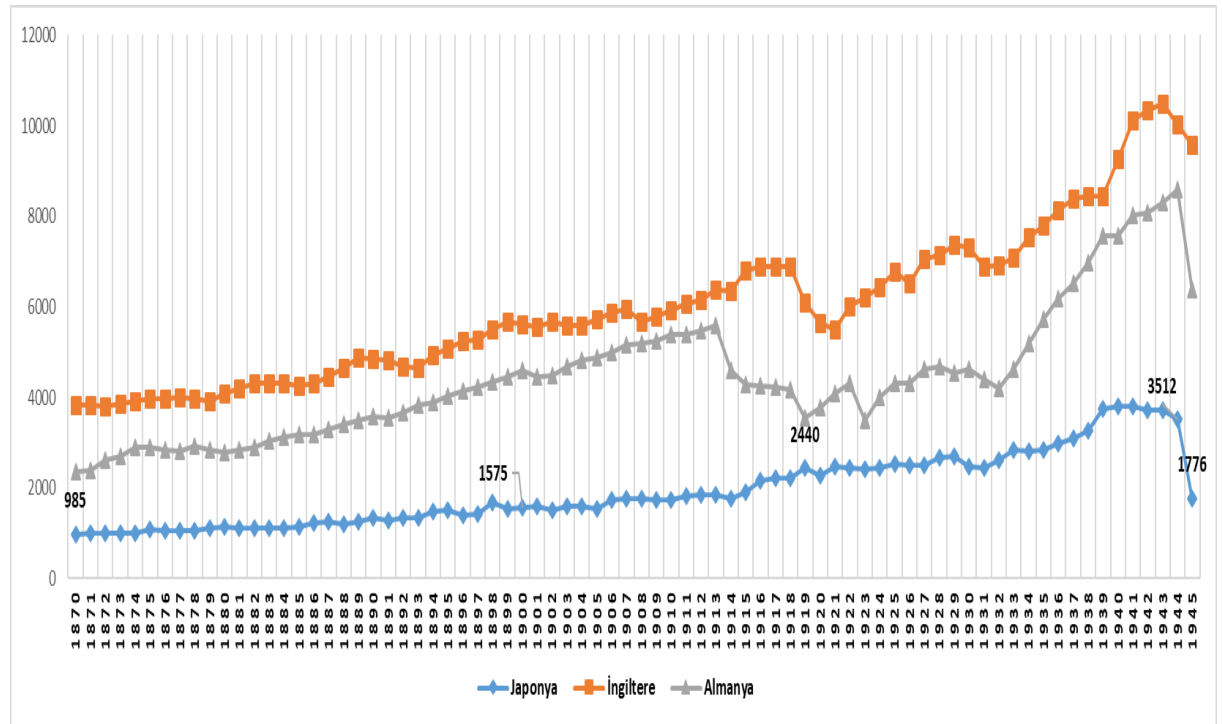
¹⁹³ Odagiri ve Goto, s.78.

1700 yılı itibariyle ülkelerin gelişmiş göstergeleri olarak kişi başına düşen gelirleri ele alındığında, Japonya'nın Polonya ile birlikte tabloda verilen ülkelerin çok gerisinde olduğu görülmektedir. Özellikle birinci sanayi devrimine ev sahipliği yapan İngiltere'nin Japonya'dan yaklaşık 2 kat fazla gelire sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda Japonya'nın nüfus olarak 27 milyon nüfusu ile dönemin en kalabalık ülkelerden biri olduğu görülmektedir. 1868'de Tokugawa Rejimi sona ermiş ve Japonya'nın modernleşmesinin başladığı Meiji Restorasyonu dönemi başlamıştır.

1868 Meiji Restorasyonu sonrasında Japon hükümeti, genel olarak kamuoyunu gelişmiş yabancı teknoloji ithal etmeye ve batı ülkelerini ekonomik ve askeri olarak yakalamaya teşvik etmiştir. Hükümet böylece ulaşım, iletişim, kamu hizmetleri, eğitim ve finans için altyapıların sağlanması da dâhil olmak üzere ülkeyi “modernize etmek” için organize bir çaba başlatmıştır. Meiji döneminde Japonya'nın ulusal teknolojik yeteneğinin inşa edilmesinde yabancı teknolojilerin transfer edilmesi, transfer edilen teknolojilerle birlikte yabancı uzmanların işe alınması, yurt dışına öğrencilerin gönderilmesi ve doğrudan yabancı yatırımların teşvik edilmesi olmak üzere çok kapsamlı ve bilinçli bir politika uygulanmıştır. Bu dönemde okullaşmaya çok büyük önem verilmiş ve 1904 yılına kadar zorunlu 6 yıllık eğitim alanların oranı erkekler için % 99'a, kızlar için % 96'ya yükseltilmiştir. Bu durum 1900'lü yılların başında Japonya'da neredeyse nüfusun tamamının okuma yazma bildiğine işaret etmektedir. Yükseköğretimde ise, özellikle teknoloji ve mühendislik ağırlıklı bir sistemin kurulması amaçlanmış ve bu amaç doğrultusunda İngiltere'de öğretim üyeleri getirilmiştir. Bu dönem içerisinde yabancı teknolojilerin öğrenilmesi, özümsemesi ve yeniden geliştirilmesi için gerekli olan nitelikli insan kaynağına yapılan yatırımların yanında hükümetin belli başlı sektörlerin oluşturulmasında doğrudan girişimlerinin olduğu bilinmektedir. Özellikle 1870'lerin ve 1880'lerin başında hükümet, madencilik, demiryolu, gemi yapımı, makine ve tekstil gibi sektörlerde özel sektörün yeterli finansmanı bulamamasından ve risk almaktan kaçınmasından dolayı fabrikalar kurmuştur. Aynı zamanda hükümet, gemi yapımı, uçak, mühimmat ve çelik gibi askeri bağlantılı endüstrilerdeki ve telekomünikasyon da dâhil olmak üzere kamu hizmetlerindeki tesisleri elinde tutmuş, özellikle askeriye ile bağlantılı sektörler teknolojik gelişimin merkezi konumuna gelmiştir. Zaman içerisinde askeri fabrikalar

içerisinde yetişen mühendis ve uzman gibi nitelikli personelin özel sektör içerisine yayılması teknolojik bilgi birikiminin özel sektöre aktarılmasını sağlamıştır. Meiji restorasyonunun başlaması ile birlikte alınan önlem yapılan yatırımların etkisi yaklaşık 30 yıl sonra gözükmeye başlanmıştır.¹⁹⁴ Japonya'nın Meiji döneminin başlarından 2. Dünya Savaşı'na kadar olan dönem içerisinde kişi başına düşen GSYİH'nin gelişimi Grafik 9'da gösterilmektedir.

Grafik 9:1870-1945 Dönemi Japonya Kişi Başına Düşen GSYİH Gelişimi



Kaynak: Groningen Growth and Development Centre, **Maddison Historical Statistics**, Maddison Project Database 2018, <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018>, Erişim Tarihi: 17.03.2020'den alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır.

Meiji dönemiyle başlatılan restorasyon döneminin etkileri 1900'lü yılların başında görülmeye başlanmıştır. Bu dönem içerisinde kişi başına düşen GSYİH'nin sürekli bir artış içerisinde olduğu görülmektedir. 1870'li yıllarda 985 ABD \$ olan gelirin 1943 yılında 3512 ABD \$ yükseldiği ve diğer bir ifade ile yaklaşık 3,5 kar arttığı görülmektedir. Ancak 2. Dünya Savaşı ile birlikte bu kazanımların kaybedildiği ve “yıkıcı” bir etki yaptığı görülmektedir. Grafik 9'dan da anlaşılacağı üzere 2. Dünya Savaşı'nın Japonya ekonomisi üzerindeki etkisinin “yıkıcı” kelimesinden öteye bir

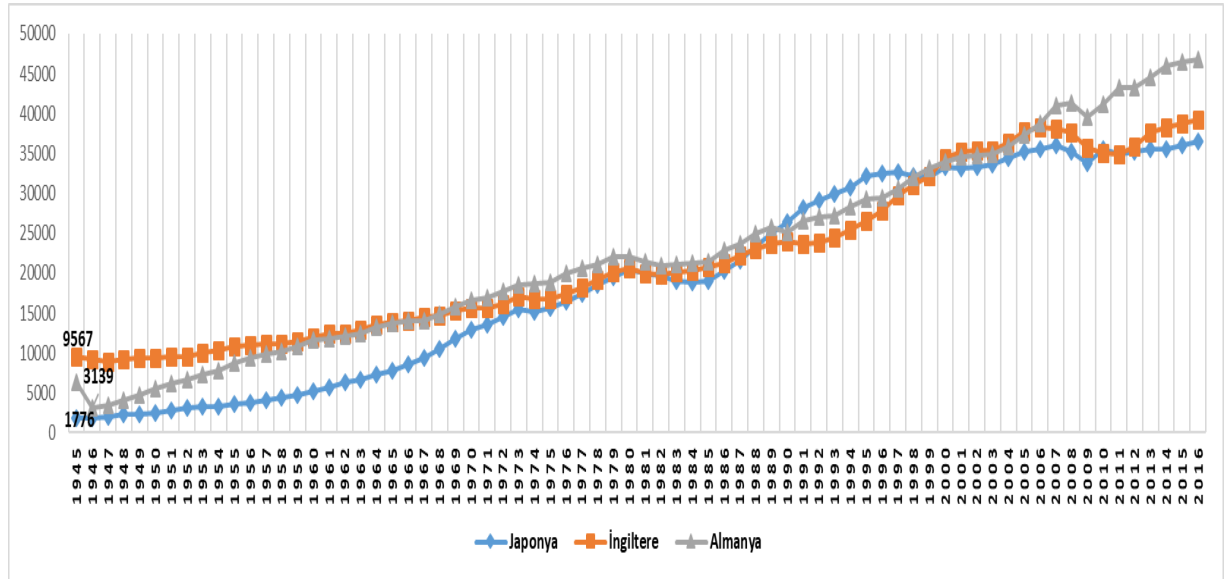
¹⁹⁴ Odagiri ve Goto, ss.79-81.

etkiye sahip olduğu gör÷lmektedir. Savaşın başlangıç yıllarında 3512 ABD \$ kişi başına dñřen gelire sahipken 1945 yılına gelindiğinde 1776 ABD \$ seviyelerine gerilediği gör÷lmektedir.

Japonya için özellikle 1. ve 2. Dünya Savaşları, ÷lkenin teknolojik altyapının geliştirilmesinde özel önemi bulunmaktadır. Bu dönemde bilimsel ve teknolojik temeli daha da artırmak için sanayiciler, politika yapıcılar, ordu ve bilim adamları tarafından, temel araştırma kurumlarının oluşturulması, ulusal endüstriyel laboratuvarlardaki artış ve gelişmiş bilim ve teknoloji eğitimi çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Sektörler, teknoloji tabanlı sektörlerin büyümesine uyum sağlamak için bilimsel ve teknolojik kapasitelerini geliştirme ihtiyacı duymuşlardır. 1. Dünya Savaşı, orduyu yüksek teknolojinin önemi ve özel sektörün ulusal savunmaya katkıda bulunma kabiliyeti konusunda ikna ederek bu eğilimi hızlandırmıştır. Buna ek olarak, savaş sırasında ekipman ve ara malların ithalatı zorlaşmış ve özel sektöre daha önce ithal edilen gelişmiş ekipman ve takım tezgahları, çeşitli kimyasallar, alüminyum ve çelik gibi yerli malzemeleri üretme teşviki verilmiştir.¹⁹⁵ Bu durum ÷lkenin ileri teknolojiye olan ihtiyacının anlaşılmasında önemli olmuştur. Bu dönemde ulusal teknolojik yeteneğin geliştirilmesinde önemli rolü olan eğitime özel önem verilmiş ve özellikle teknik ve mühendislik alanlarında eğitimin verilmesi sağlanmıştır. Aynı zamanda dönemin ileri teknolojilerinin ithalinin yanı sıra ambargo dönemlerini fırsata çevirerek yerel olarak üretilmesinin sağlandığı gör÷lmektedir. Bu gelişmeler yaşanırken, özel sektörün sermaye yetersizliği çektiği veya riskli gör÷p girişimde bulunmadığı alanlarda devletin doğrudan girişimde bulunmasının yanında önemli teşvikler sağladığı gör÷lmektedir.

¹⁹⁵ Odagiri ve Goto, s.83.

Grafik 10: 1945-2016 Arası Dönemde Japonya'nın Kişi Başına Düşen GSYİH Gelişimi



Kaynak: Groningen Growth and Development Centre, **Maddison Historical Statistics**, Maddison Project Database 2018, <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018>, Erişim Tarihi: 17.03.2020'den alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır.

Aynı zamanda Grafik 10'da Japonya'nın 2. Dünya Savaşı'ndan sonraki süreçte kişi başına düşen gelirin artırılmasında elde ettiği başarı görülmektedir. Savaş sonrasında İngiltere ve Almanya ile karşılaştırıldığında ekonomik olarak bu ülkelerin çok gerisinde olduğu görülmektedir. Ayrıca 2. Dünya Savaşı'nın Japonya ile birlikte Alman ekonomisi üzerinde yıkıcı etkisi de net bir şekilde görülmektedir. Japon ekonomisinin yanında Alman ekonomisinin de toparlandığı ve yakalama sürecini başarı ile gerçekleştirdiği anlaşılmaktadır. Ancak her iki ülkenin teknolojik yakalama süreçlerinde farklı sektörlerin ve teknoloji politikalarının etkili olduğu bilinmektedir. 2. Dünya Savaşı sonrasında Japonya'nın endüstriyel kalkınmasında etkili olan sektörlerin ve Ar-Ge yoğunlukları Tablo 9'da detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 9: Toplam Ar-Ge Yoğunluğu, Doğrudan ve Dolaylı (%)

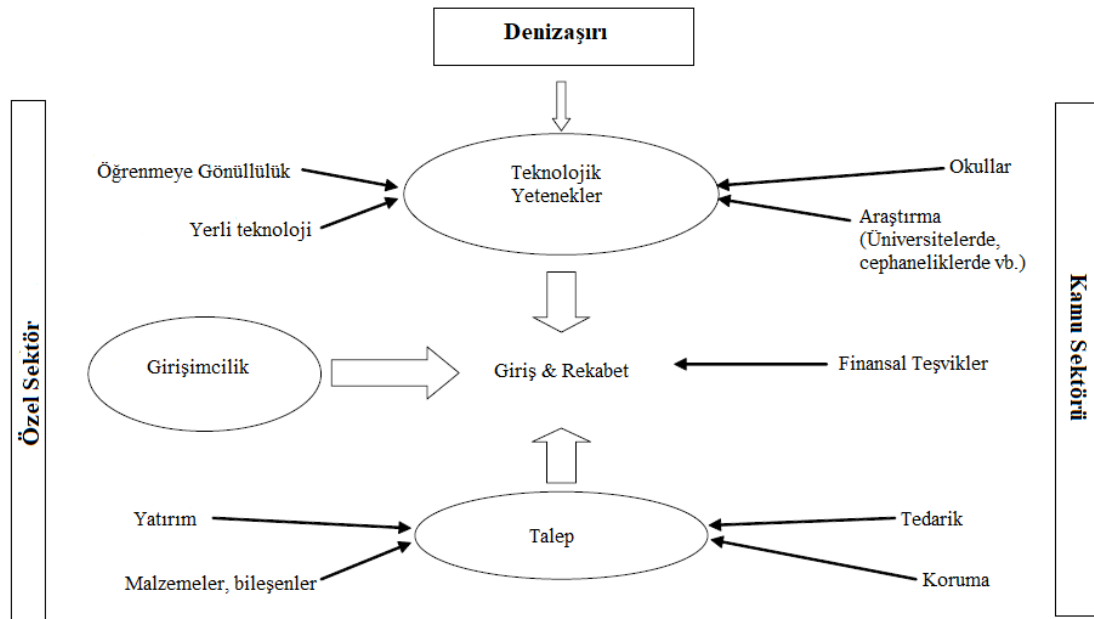
Sektörler	1975	1980	1985	1986	1987	1988	1989
Tarım	0.600	0.612	0.708	0.789	0.846	0.861	0.788
Madencilik	0.712	0.687	0.705	1.020	1.348	1.339	1.404
İnşaat	0.806	0.808	1.044	1.187	1.234	1.272	1.313
Gıdalar	0.830	0.841	1.043	1.136	1.286	1.261	1.317
Tekstil	0.955	1.096	1.429	1.355	1.834	1.671	1.832
Kâğıtlar ve Hamurlar	0.885	0.840	1.312	1.307	1.413	1.521	1.595
Kimyasallar	1.928	3.718	5.343	6.190	6.466	6.940	7.130
Petrol ve Kömür	0.766	0.795	0.828	1.272	1.540	1.662	1.673
Seramik	1.200	1.292	1.996	2.583	2.621	2.488	2.691
Demir ve Çelik	1.493	2.147	3.692	4.141	4.170	4.272	4.362
Demir Olmayan Metaller		1.584	2.789	3.139	2.815	3.464	2.662
Madenler	1.108	1.480	2.188	2.324	2.193	2.271	2.255
Genel Makine	1.854	2.680	3.121	3.628	3.814	3.509	3.822
Elektrikli Makineler	2.157	4.565	6.431	7.134	7.297	6.995	7.572
Taşıma Makineleri	1.616	3.444	5.225	5.593	5.674	5.976	6.130
Hassas Makineler	1.512	3.176	5.337	5.311	5.870	6.318	5.913

Kaynak: Masura Yoshitomi, *Macroeconomic And Schumpeterian Features Of Japanese Innovations In The 1980s*, (içinde) *Japan's Growing Technological Capability: Implications For The U.S. Economy*, National Academy Press, Washington, D.C, 1992, s.102.

Savaş sonrasında Japonya'nın makine sektörlerinde giderek yoğun bir Ar-Ge çabası göstermesi, sanayileşme eğilimini ve yönünü göstermesi açısından önem taşımaktadır. 1975-1989 yılları arasında Japonya'nın özellikle elektrik ve kimya sektörlerine özel önem verdiği görülmektedir. Bu Ar-Ge çabaları, aynı zamanda Japonya'nın endüstriyel kalkınmasında klasik karşılaştırmalı üstünlükleri değil, dinamik karşılaştırmalı üstünlüklere göre hareket edip, bu sürecin avantajlarından faydalanmaya çalıştığını kanıtlar niteliktedir. Aynı zamanda dinamik karşılaştırmalı üstünlüklere göre hareket etme, Japonya'da politika yapıcılarının açıkça belirlediği bilinçli politikalar olduğu iddia edilmektedir. Çünkü savaş sonrasında sektörel bazda Ar-Ge yoğunluklarına bakıldığında, Japonya'nın teknolojik değişimin ekonomik faaliyetlerin "artık (residual)" ürünü değil, Ar-Ge ve rekabet sonucunda firmaların bilinçli çabalarının bir sonucu olduğuna inandığını göstermektedir. Aynı zamanda Japonya'nın Ar-Ge desteklerinin yanında inovatif firmalara belli bir süre tekel olma hakkı tanıyarak,

inovasyon faaliyetlerini teşvik etmeyi amaçladığı da bilinmektedir.¹⁹⁶ Japonya'nın teknolojik ve endüstriyel gelişimi basitleştirilmiş haliyle Şekil 7'deki gibi ifade edilebilmektedir.

Şekil 7: Japonya'da Teknolojik ve Endüstriyel Gelişmenin Temel Görünümü



Kaynak: Hiroyuki Odagiri, *Advance Of Science-Based Industries And The Changing Innovation System Of Japan*, (içinde) *Asia's Innovation Systems in Transition*, Edward Elgar Publishing Limited, 2006, s.202.

Japonya'nın başta savaşların yıkıcı etkisinin telafi edilebilmesi olmak üzere teknolojik olarak lider olan İngiltere, ABD ve Almanya gibi ülkeleri yakalamasında birçok faktörün etkili olduğu görülmektedir. Tokugawa döneminden başlayarak eğitimin ve beşeri sermaye birikiminin öneminin kavranmasıyla eğitim ve öğretim altyapısına özel önem verilmiş ve yerel bilgi düzeyinin artırılması sağlanmıştır. Aynı zamanda yakalama sürecinde teknolojik öğrenme sürecinde yabancı teknolojilerin transfer edilmesinin önemli rolü bulunmaktadır. Denizaşırı ülkelere ithal edilen teknolojiler, özellikle Japonya'nın kalkınmasının ilk dönemlerinde kritik bir rol oynamıştır. Yabancı teknolojilerin ithalatının yanında yetenekli işgücü de getirilmiştir. Nihai ürünler, tüketim amacıyla değil, “*tersine mühendislik*” amacıyla ithal edilmiş ve parçalarına ayrılarak öğrenilmiştir. Tesisler, makineler ve aletler gibi sermaye malları da

¹⁹⁶ Yoshitomi, s.104.

ithal edilmiş ve beraberinde gelişmiş teknolojiler getirilmiştir. Bununla birlikte, Japon mühendislerin ithal malları sıklıkla Japonya'nın coğrafi, iklimsel, ekonomik ve sosyal koşullarına uygun hale getirmek için yeniden tasarladıkları ve değiştirdikleri belirtilmektedir. Ulusal teknolojik yeteneğin geliştirilmesinde sadece yurt dışından uzmanların getirilmesiyle kalmayıp, aynı zamanda yurt dışına ileri teknolojileri ve üretim yöntemlerini öğrenmeleri amacıyla bilim insanları, mühendisler ve yöneticiler gönderilmişlerdir. Japonya'da yabancı teknolojiler, yoğun olarak patentler ve know-how lisansı satın alınması yoluyla Japonya'ya getirilmiştir. Birçok kez, yabancılarla yapılan ortaklıklar, Japon firmalarının yurt dışından teknoloji edinmesine yardımcı olmuştur. Otomobil sektöründe, 1935 yılına kadar birçok firma General Motors ve Ford'un yan kuruluşu olmuş ve bu firmalar Japonya'nın otomobil bileşen endüstrisini başlatmasında önemli bir rol oynamışlardır. Ancak Japon hükümetlerinin yabancı teknolojilerin transfer edilmesinde seçici davrandıkları ve büyük ağırlığın ithal edilen teknolojilerin özümsemesi ve yurt içinde yeniden üretilmesi verildiği bilinmektedir. Teknoloji ithalatının kontrolünün yanı sıra, çeşitli hükümet politikalarının teknolojik yakalama sürecinde önemli roller olmuştur. Birincisi ve muhtemelen en önemlisi, erken dönemde hem zorunlu ilköğretim sistemi hem de yükseköğretim sistemi kurmak için yapılan yatırımlar Japonya'nın ekonomik ve endüstriyel kalkınmasının temelini atmıştır. İkincisi, ulaşım ve iletişim ağları gibi fiziki altyapılar ile Ticaret Kanunu, Patent Kanunu ve diğer yasal sistemler gibi kurumsal altyapılar dâhil olmak üzere gerekli fiziki ve kurumsal altyapıların oluşturulması sağlanmıştır. Üçüncüsü, hükümetler, satın alma yoluyla yerli firmalara talep sağlamış, firmaların Ar-Ge ve inovasyon yapması teşvik edilmiştir. Son olarak, hükümetin vergi imtiyazları, düşük faiz sağlayarak hedef stratejik endüstrileri finansal olarak destekler sağlamıştır.¹⁹⁷ Japonya'nın ulusal inovasyon sistemi içerisinde Japonya'daki ağ organizasyonunun en belirgin şekli ve ekonomisini için en kritik olan “keiretsu” olarak bilinen sanayi, ticaret ve finans şirketlerinin oluşturduğu kümelenmeler önemli yer tutmaktadır. Keiretsu tarzı, çeşitli Japon ağ yapılarına uygulanmıştır. Keiretsular, stratejik sektörlerde rekabetin arttırılmasına ve uluslararası piyasalara girilmesine öncülük etmişlerdir.¹⁹⁸

2. Dünya

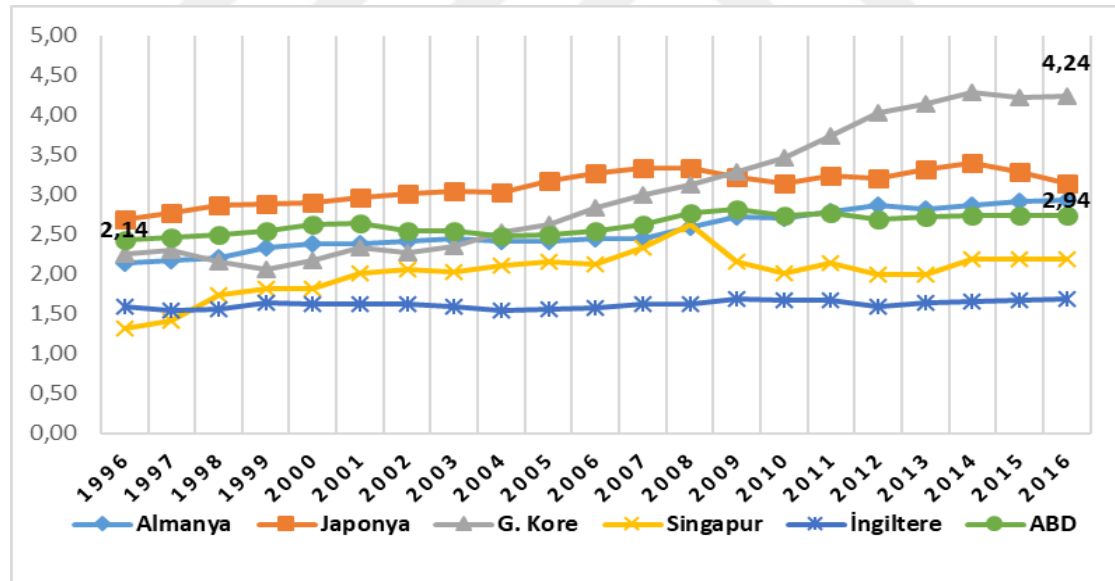
¹⁹⁷ Odagiri, s.201.

¹⁹⁸ James R. Lincoln ve Michael L. Gerlach, **The Structural Analysis of the Network Economy**, (içinde) Japan's Network Economy, Cambridge University Press, Cambridge, 2004, s.15)

Savaşı'ndan sonra özel sektörün yanında 1949'da yeniden yapılandırılan “*Japon Ekonomi, Ticaret ve Sanayi Bakanlığı (MITI)*” ülkenin endüstriyel kalkınmasında önemli rol üstlenmiştir. Aynı zamanda MITI özel sektörle diyalog halinde olarak özel sektörün ihtiyaçları doğrultusunda teşvik ve koruma politikaları geliştirdiği bilinmektedir. Ayrıca MITI bünyesinde oluşturulan “Japon Dış Ticaret Örgütü (JETRO)” birçok ülkede temsilcilikler açarak teknolojik gelişmelerin yakından izlenmesi olanakları sağladığı bilinmektedir.¹⁹⁹

Japonya'nın özellikle 2. Dünya Savaşı'ndan sonra ulusal inovasyon kapasitesinin artırılmasına yönelik uygulamış olduğu politikalarıyla sonuçlanmasında Ar-Ge faaliyetleri önemli bir yer tutmaktadır. Japonya'nın Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payının gelişimi Grafik 11'de karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.

Grafik 11: Japonya'nın Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçerisindeki Payının Gelişimi



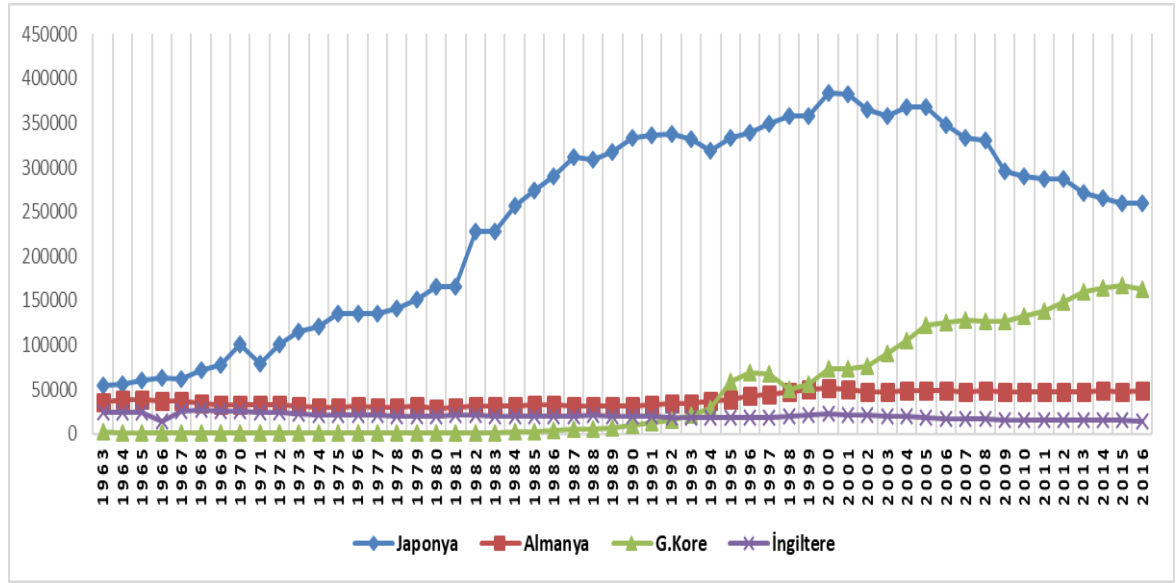
Kaynak: World Bank, *Global Development Indicators*, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Japonya'nın Ar-Ge harcamalarının gelişimine bakıldığında, 1996 yılından itibaren yatay bir seyir izlediği görülmektedir. Aynı zamanda 2010 yılından itibaren az da olsa aşağı yönlü bir ivmelenmenin olduğu gözükmemektedir. Japonya'nın Ar-Ge

¹⁹⁹ Tezer Palacıoğlu, *Hiçbir Şey Tesadüf Değildir: Japonya Örneğinde Dünya Ticaret Tarihi*, İstanbul Ticaret Odası (İTO) / İstanbul Düşünce Akademisi (İDA), İstanbul, 2018, s.86.

harcamalarının görece aşağı yönlü bir seyir izlemesi son dönemlerde Ar-Ge faaliyetlerinde performans durgunluğu yaşadığına işaret etmektedir. Japon ulusal inovasyon sisteminin performansını göstermesi açısından yerli patent başvuruları önem arz etmektedir. Japonya'nın yerli patent başvurularının gelişimi Grafik 12'de gösterilmektedir.

Grafik 12: Japonya'nın 1963-2016 Yılları Arasındaki Yerli Patent Başvurularının Gelişimi

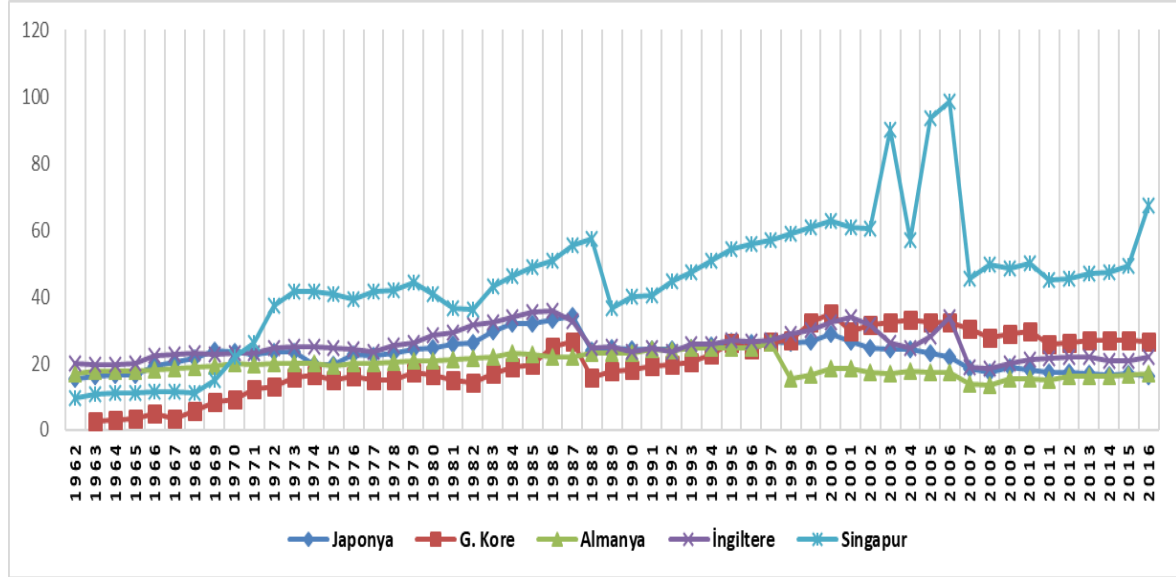


Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafik 12 incelendiğinde, Japonya'nın ulusal teknolojik yeteneğin gelişimi, yabancı teknolojilerin edinimi ve patent yasaları gibi kurumsal faktörlerin bilinçli bir şekilde oluşturulması ve başarılı olarak sürdürülmesi sonucunda elde ettiği gelişime görülmektedir. Yerel patentlerin başvuru sayısı bakımında 1963 yılında Japonya'nın Almanya ve İngiltere ile hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Japonya'nın patent başvuru sayısı olarak 1990'lı yıllarda Almanya ve İngiltere'den açık ara farkla önde olduğu görülmektedir. Aynı zamanda Japonya'nın inovasyon performansına benzer şekilde 1990 yılından sonra G. Kore'nin yüksek performans sergileyip İngiltere ve Almanya'yı geçtiği ve 2016 yılına doğru Japonya'nın performans düşmesi ile birlikte Kore ve Japonya'nın yakınlaştığı görülmektedir. Ar-Ge harcamaları ile yerli patent başvuruları birlikte değerlendirildiğinde, Japonya'nın son dönem inovasyon performans düşüklüğü karşılıklı teyit edilmektedir. Japon ulusal inovasyon kapasitesinin önemli bir

çıktı göstergesi olarak Japonya'nın yüksek teknoloji ürün ihracatının mamul mal ihracatına oranının gelişimi Grafik 13'te gösterilmektedir.

Grafik 13: Japonya'nın 1963-2016 Yılları Arasında Yüksek Teknoloji Ürün İhracatının Gelişimi (% Mamul Mal İhracatı)



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Japonya'nın Meiji Restorasyonu ile birlikte emek yoğun üretim yapısından ileri teknoloji sermaye yoğun üretim yapısına geçiş için uygulanan bilinçli politikaların bir sonucu olarak yüksek teknoloji ürün ihracatının oranının 1990'lı yılların başlarına sürekli olarak arttırmayı başarmıştır. Ancak 2000'li yıllarla birlikte aynı performansı sürdüremediği görülmektedir.

Ulusal inovasyon göstergelerinden de anlaşılacağı üzere, Japonya'nın son dönemlerde inovasyon performansını sürdürmekte zorluk çektiği anlaşılmaktadır. Bu durum aynı zamanda Japon kalkınma ve sanayileşme deneyimini inceleyen araştırmacılar tarafından da vurgulanmaktadır. Bu yazarlar, Japon firmalarının son yıllarda değişen küresel rekabet şartlarına uyum sağlayamadıkları ve imalat sistemlerinin yeni üretim yöntemlerini adapte etmekte zorlandıklarını belirtmektedirler. Aynı zamanda bu durum 2000'li yılların başında Japonya kendi iç raporlarında da belirtilmiştir. Japonya'nın inovasyon performansının artırılabilmesi ve yeni şartlara ayak uydurulabilmesi amacıyla bilim ve teknoloji alanında beş yıllık merkezi planlama

döneminde geçilmiştir.²⁰⁰ Japonya’da 1996 yılı itibariyle bilim ve teknoloji alanında beş yıllık bilim ve teknoloji temel planları uygulanmakta ve planların hedefleri özet olarak Tablo 10’da gösterilmektedir.

Tablo 10: Japonya Bilim ve Teknoloji Temel Planları

Plan Dönemi	Planların Hedefleri
Birinci Plan Dönemi: 1996-2000	Ar-Ge harcamalarının artırılması, Araştırma fonlarının dağıtımında rekabetin artırılması, Ar-Ge projeleri için etkin değerlendirme sistemlerinin kurulması, Ar-Ge altyapısının güncellenmesi
İkinci Plan Dönemi: 2001-2005	Bilginin oluşturulmasıyla küresel ekonomik büyümeye katkıda bulunmak, Hastalıklar ve afetlerle mücadelede ve bunları önlemede başarılı gıda ve enerji güvenliğinin sağlandığı bir toplum oluşturmak ve hayat kalitesini yükseltmek, Uluslararası rekabet gücünü arttırmak ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak,
Üçüncü Plan Dönemi: 2006-2010	Bilgi teknolojileri, çevre bilimleri, nanoteknoloji, malzeme bilim ve enerji gibi öncelikli hedefler belirlenmiştir, Kamu araştırma kuruluşlarının rolünün artırılması ve bu kurumların güçlendirilmesi, Üniversitelerde reform yapılması
Dördüncü Plan Dönemi: 2011-2015	İnsan kaynaklarının geliştirilmesi, Toplumla birlikte bilim ve teknoloji politikalarının tasarlanmasının teşvik edilmesi, Yeşil inovasyonla verimliliğin artırılması, İnsan hayatını ve sağlığını iyileştiren inovasyonların teşvik edilmesi, İnovasyon için uluslararası ilişkilerin güçlendirilmesi, Uluslararası seviyede rekabet edebilecek araştırmacıların yetiştirilmesi
Beşinci Plan Dönemi: 2016-2020	Büyüme için yeni değerlerin oluşturulması, Ekonomik ve sosyal sorunların yeniden değerlendirilmesi, Bilim, teknoloji ve inovasyon temelini güçlendirilmesi, İnovasyon için insan kaynakları, bilgi ve sermaye döngüsünün sağlanması

Kaynak: Akkemik, s.579-581. ve Akira Yamada, **Japanese Science, Technology and Innovation Policy**, <https://www.br.emb-japan.go.jp/files/000373819.pdf>, 2018, Erişim Tarihi: 17.03.2020, s.3. çalışmalarından uyarlanmıştır.

Japonya’da 1995 yılında çıkarılan bilim ve teknoloji kanunu ile birlikte bilim ve teknoloji politikalarının uzun vadeli planlar şeklinde uygulanması kararlaştırılmıştır. Japonya’nın hazırladığı ve uyguladığı planların genel hedeflerine bakıldığında küresel

²⁰⁰ K. Ali Akkemik, **Teknoloji Politikalarının Uygulanmasında Sıradışı Bir Örnek: Japonya**, (içinde) Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2016, s.579.

rekabet koşullarına ayak uydurulabilmesi için gerekli önlemlerin almaya çalıştığı görülmektedir. Ancak Japonya bu dönemde geleneksel deneyimden farklı olarak politika hedeflerinin gerçekleştirilmesinde piyasa mekanizmasının işletilerek başarılmasını öngörmektedir.²⁰¹

Japonya'nın başarılı kalkınma ve yakalama deneyiminin oluşmasında ulusal teknolojik yeteneğin inşa edilmesi ve yabancı teknolojilerden faydalanmanın yanında kurumsal birçok faktörün etkili olduğu bilinmektedir. Japonya'nın teknolojik yakalamasında 1960'lı yıllarda itibaren yaklaşık iki partinin etken olduğu ve siyasi istikrarın ağırlıkta bir dönemin oluşturulmasının etkili olduğu belirtilmektedir. Japonya'nın kültürel olarak daha mütevazı ve kanaatkâr bir toplum yapısına sahip olması ve elde edilen gelirin büyük bir kısmının üretime ayırmıştır. Japonya'da istihdamda sürdürülen ömür boyu istihdam garantisi işgücünün şirketlere olan sadakatini artırmış ve aynı zamanda ömür boyu gelir beklentisi ile yapılan harcamalar iç talebin sürdürülmesinde önemli rol oynamıştır. Aynı zamanda coğrafi olarak Japonya'nın bir ada ülkesi ve homojen halk yapısına sahip olması birçok sorundan uzak kalmasını sağlamıştır. Japon halkının kültürel olarak yabancı mallara karşı farklı tutumlar sergilemesi ve yabancı malların kullanımının bir nevi ayıp sayılması ülkenin sanayileşmesinde ve üretiminin arttırılmasını sağladığı iddia edilmektedir.²⁰²

Devletin kalkınma ve sanayileşme konusunda yönlendirme ve teşvikleriyle birlikte sanayi ve teknoloji politikalarını ulusal teknolojik öğrenme temelli yabancı teknoloji edinim politikalarıyla destekleyen Japonya'nın kalkınma ve sanayileşme deneyimi birinci nesil geriden gelen ülke deneyimleri arasında öne çıkmaktadır. Japonya'nın ulusal teknolojik yetenek birikimine önem vererek yakalama başarısı sağlaması birçok Asya ülkesinin yakalama sürecine dâhil olmasına rol model olmuştur. Özellikle "*Asya Kaplanları*" olarak bilinen G. Kore, Tayvan, Singapur ve Hong Kong yakalama başarılarının oluşmasını sağlamıştır.²⁰³

²⁰¹ Akkemik, s.583.

²⁰² Palacioğlu, s.89.

²⁰³ Tiryakioğlu, s.131.

2.3.1.3. G. Kore Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi

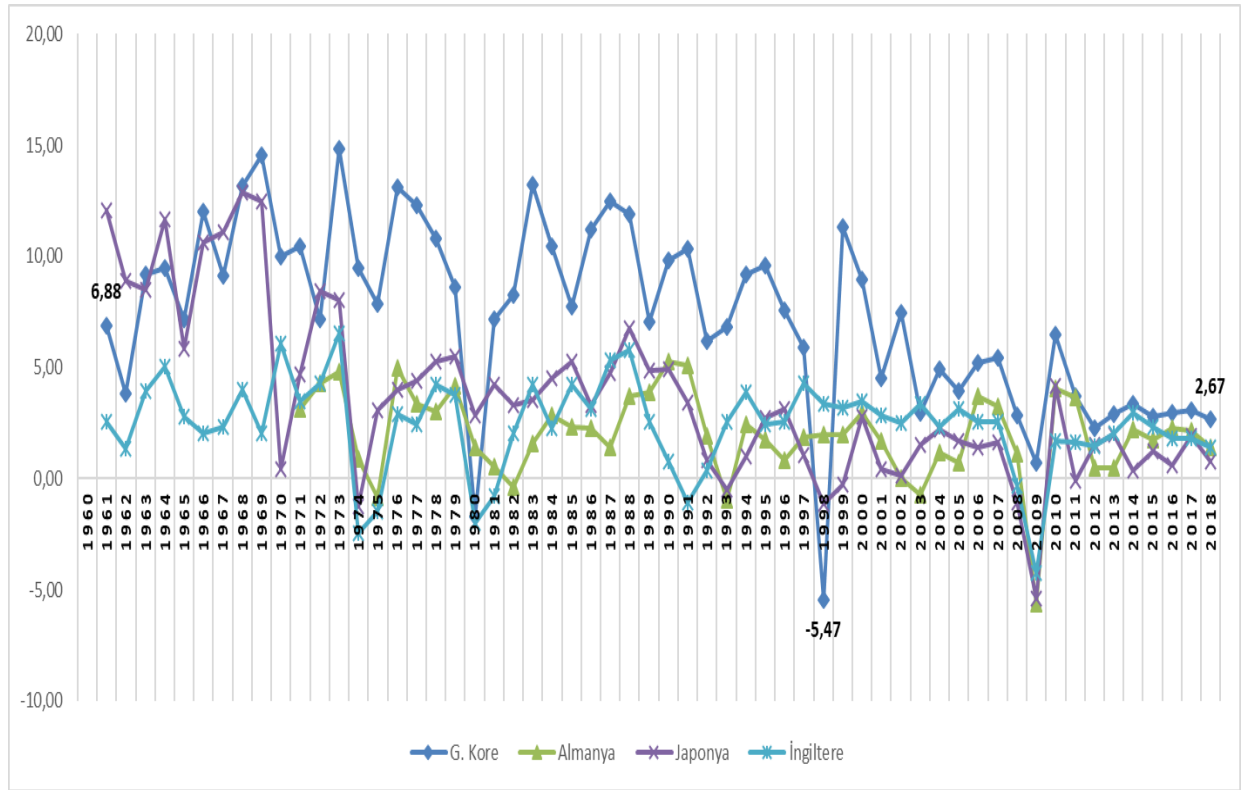
Dünyanın taklitçilik merkezi olarak bilinen Japonya, G. Kore, Tayvan, Hong Kong ve Singapur gibi Doğu Asya ülkelerinin kalkınma deneyimleri incelendiğinde, her bir ülkenin teknoloji transferinden ve dış kaynaklardan teknolojik öğrenme sağlayarak kendinden daha önde olan ülkeleri yakalama başarısı göstermiş sıra dışı deneyimleri temsil etmektedirler. Bu deneyimler arasında G. Kore yabancı teknolojilerin edinimi, özümsemesi, kullanması ve yeniden üretilmesi açısından yetenek ve eğilim konusunda Doğu Asya deneyimleri arasında öne çıkmaktadır.²⁰⁴

Güney Kore en hızlı büyüyen ekonomilerden biri olarak ortaya çıkmış ve geçilen kırk yıl boyunca bir tarım ülkesinden yeni bir sanayi ülkesine dönüşmüştür. G. Kore ekonomisi 1962 yılında başlayarak ortalama yıllık % 8 büyüme oranları ile büyüyerek kişi başına düşen GSYİH'sını 944 ABD dolarından 1997'de 10 550 dolara yükseltmeyi başarmıştır.²⁰⁵ G. Kore'nin 2018 yılı itibariyle kişi başına düşen GSYİH ise, 26 761 ABD \$ seviyelerine yükselmiştir. G. Kore'nin bu dönem içerisindeki GSYİH'nin büyüme oranları Grafik 14'te gösterilmektedir.

²⁰⁴ Tiryakioğlu, s.132.

²⁰⁵ Kim, The Dynamics of Technological Learning in Industrialisation, s.299.

Grafik 14: G. Kore'nin 1960-2018 Yılları Arasında GSYİH Büyüme Oranları

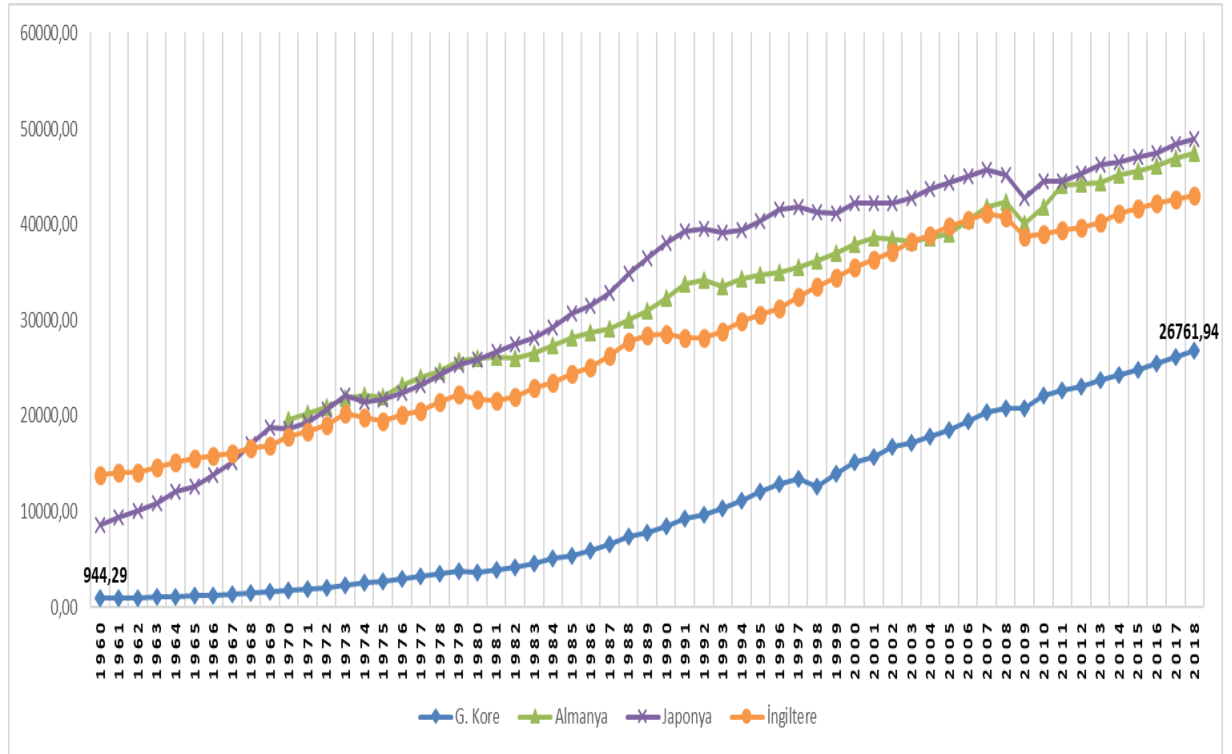


Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

G. Kore'nin 1961 yılında % 6.88'lik büyüme ile başlayarak Almanya, Japonya ve İngiltere'den daha yüksek büyüme performansı yakaladığı görülmektedir. G. Kore'nin 1973-1980-1997-2008 krizlerinden sonra bile seçili ülkelerden daha hızlı toparlanma sürecine girdiği ve yüksek büyüme performanslarını yakaladığı görülmektedir. G. Kore, 1997 yılında en kötü ekonomik krizini yaşamasına rağmen, ekonomisini çok kısa sürede toparlamış ve 1999 yılında yaklaşık % 10 büyüme ve bu büyümeyi 2000 yılında % 8'lik büyüme takip etmiştir.²⁰⁶ G. Kore'nin kalkınma başarısının bir diğer göstergesi olarak kişi başına düşen GSYİH'nin gelişimi Grafik 15'te gösterilmektedir.

²⁰⁶ Linsu Kim, **The Dynamics of Technological Learning in Industrialisation**, International Social Science Journal Volume 53, Issue 168, 2001, s.299.

Grafik 15: G. Kore'nin 1960-2018 Yılları Arasında Kişi Başına Düşen GSYİH Gelişimi



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

1960 yılından başlayarak 2018 yılına gelindiğinde, G. Kore'nin kişi başına düşen GSYİH'nı yaklaşık 28 kat artırdığı görülmektedir. Aynı zamanda 1960'ların ortalarında G. Kore tekstil, hazır giyim, kontrplak ve emek yoğun ürünler ihraç etmekteydi. 1970'li yıllara gelindiğinde, G. Kore'nin gemi, çelik ve inşaat hizmetleri sunmaya başlamıştır. 1980'lerin ortalarına kadar, G. Kore'nin başlıca ihracat kalemleri listesine bilgisayarlar, yarı iletkenler, videokaset kaydediciler, otomobiller, endüstriyel tesisler ve diğer teknoloji yoğun ürünler eklenmiştir.²⁰⁷ Aynı zamanda G. Kore modern dönemlerde ihracat gelişimi açısından, büyüme, derinleşme ve çeşitlendirme konusunda etkileyici ülkeler arasında bulunmaktadır.²⁰⁸

G. Kore'nin yakalamış olduğu sanayileşme ve kalkınma başarısının öneminin anlaşılabilmesi açısından sanayileşmeye başladığı yıllardan itibaren karşı karşıya olduğu şartların ve sanayileşme süreçlerinin vurgulanması büyük önem taşımaktadır. G.

²⁰⁷ Kim, The Dynamics of Technological Learning in Industrialisation, s.299.

²⁰⁸ Soyak, Teknoekonomi, s.31.

Kore yaklaşık 36 yıllık Japon sömürgeciliği sona erdiğinde belli düzeyde endüstriyel ve altyapı tesisleri devralmıştır. Ancak Kore Savaşı boyunca, devraldığı bu endüstri ve altyapı tesislerinin hemen hepsini kaybetmiştir. Savaş sonrası 1953'ten 1960 yılına kadar geçen sürede yoğun bir şekilde yeniden yapılanma projeleri uygulanmıştır. Ancak bu süreçte, yurtiçi tasarrufların yetersiz olmasından dolayı bu projelerin % 70'ine yakını özellikle ABD'den, dönem itibariyle G. Kore'nin GSYİH'nın % 10'una denk gelen, bir dış yardımlar sayesinde gerçekleştirilmiştir. Bu projeler sonucunda 1960 yılına gelindiğinde, ancak savaş öncesi döneme dönülebilmıştır. G. Kore 1961 yılında günümüz geri kalmış ülkelerin karşı karşıya kaldığı tüm zorluklarla karşı karşıya kalmıştır.²⁰⁹

G. Kore'nin karşılaştığı tüm zorluklardan sonra yakalamış olduğu kalkınma ve sanayileşme başarısı birçok ekonomik, sosyal ve teknik faktörlere dayandırılmaktadır. Bu faktörlerden en önemlisi olarak, çeşitli ekonomik, sosyal ve ekonomik girdilerin bir birleşimi olan teknolojik yetenek birikimi gösterilmektedir. Bu yetenek, teknik bilginin, yatırım, üretim ve inovasyonda etkin bir şekilde kullanılmasını ifade etmektedir. Teknolojik yetenekler, teknolojinin özümsemesi, kullanılması, uyarlanmasını, değiştirilmesini ve değişen ekonomik koşullar içerisinde yeni ürün ve üretim süreçlerine dönüştürülmesini kapsamaktadır. Teknolojik yetenek insanlarda somutlaşmasından dolayı, beşeri sermayenin gelişimi en temel ve önemli bir belirleyicisi olabilmektedir. G. Kore'de modern anlamda beşeri sermaye yatırımı olarak eğitim, ilk olarak Amerikalı misyonerler tarafından başlatılmış ve daha sonra Japon sömürge hükümeti tarafından genişletilmiştir. Ancak Japon sömürge yönetimi son bulduğunda okuma yazma oranı % 78 düzeylerine yükselmiştir. G. Kore hükümetinin modernizasyon stratejisindeki eğitimin önemi, eğitimde kamu yatırımlarının büyümesinde görülebilmekte ve kamu eğitim harcamalarının toplam kamu harcamalarına oranı 1951'de % 2.5'ten 1980'li yıllarda ortalama % 22'nin üzerine çıkmıştır.²¹⁰ Aynı zamanda Dünya Bankası verilerine göre G.Kore'de eğitim harcamalarının kamu harcamaları içerisindeki payının gelişimine bakıldığında, yaklaşık 1970 yılında % 21, 1975 yılında % 13, 1980 yılında % 14, 1985 yılında % 28, 1990 yılında % 25, 2000 yılında % 11 ve güncel olarak 2011

²⁰⁹ Linsu Kim, **National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea**, (içinde) National Innovation Systems A Comparative Analysis, Oxford University Press, Oxford 1993, s.358.

²¹⁰ Kim, National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea, s.359.

yılında % 28 pay ayrıldığı görülmektedir. Bununla birlikte, eğitim harcamaları toplam kamu harcamalarının yaklaşık üçte birini oluşturmuş, aynı zamanda bu dönemde özel sektör tarafından da yoğun bir şekilde eğitim harcamaları yapılmıştır. Bu durum G. Kore toplumunun dönem itibarıyla beşeri sermaye oluşumuna verdiği önemi yansıtmaktadır. Ayrıca G. Kore'nin beşeri sermayeye yapmış olduğu yatırımlar dönemin gelişmiş ülkeleri olan İngiltere, ABD ve Japonya'dan daha yüksektir.²¹¹

Beşeri sermayenin geliştirilmesi ve bu alanda yapılan yatırımlar, G. Kore'nin sanayileşme konusundaki en dikkat çekici çabalarından biri olarak görülmektedir. G. Kore ile birlikte birçok gelişmekte olan ülke ilköğretim düzeyinde benzer oranları yakalamıştır. Ancak G. Kore, ekonomik kalkınmayı destekleyecek şekilde tüm seviyelerinde dengeli bir ilerleme sağlanmıştır. G. Kore'de kısa vadede eğitilmiş işgücünün işsizliği ile karşılaşmış olsa da ilerleyen dönemlerde ekonominin genişlemesiyle birlikte artan istihdam olanakları sayesinde istihdam edilmiş ve sanayileşme hızlı bir şekilde sürdürülmüştür.²¹² G. Kore'de yurt içi eğitimin yanında yoğun bir şekilde yükseköğretim düzeyinde öğrenci gönderilmiştir. G. Kore'nin yurt dışına gönderdiği öğrenci sayısı 1950'li yıllarda benzer aşamalarda olan Brezilya, Arjantin ve Meksika'dan yaklaşık iki kat fazla olmuştur. G. Kore'nin teknolojik yeteneğinin inşa edilmesinde ve hızlı sanayileşmenin sağlanmasında uzun saatler çalışma alışkanlıkları sayılmaktadır. Coğrafya ve iklim koşulları elverişsiz bir ortamda hayatta kalabilmek için mümkün olduğunca sıkı ve uzun süre çalışmaya zorlanmıştır. G. Kore bağımsızlığın sağlanmasında, sürdürülmesi ve aynı tecrübelerin tekrar edilmemesi düşüncesi psikolojik baskı unsuru olmuş ve bu duygu motivasyon aracı olmuştur.²¹³ Güney Kore'de hızlı sanayileşme dönemlerinde haftada ortalama 60 saate varan çalışma sürelerinin olduğu bilinmektedir. 1980 sonrasında demokratikleşme dönemi diye adlandırılan liberalleşme döneminde bile ancak haftalık ortalama 55 saate kadar gerileyebilmiştir. Hafta sonu tatilinin 2 gün olarak düzenlendiği tüm sanayileşmiş

²¹¹ Kim, National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea, s.359.

²¹² Kim, The Dynamics of Technological Learning in Industrialisation, s.300.

²¹³ Kim, National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea, s.360.

ülkelere nazaran G. Kore’de bir gün olarak düzenlenmesi, G. Kore halkının sanayileşme konusundaki isteğini yansıtmaktadır.²¹⁴

G. Kore’nin sanayileşmesinde ve kalkınmasında devlet müdahalelerinin çok büyük rolü bulunmaktadır. G. Kore, devlet yönetiminde, ithal ikameci üretim ve ihracata yönelik bir strateji ile başarılı bir ekonomik yakalama örneği sergilemiştir. G. Kore hükümetleri, faktör ve ürün piyasalarına fonksiyonel ve seçici olarak yoğun müdahalelerde bulunmuşlardır. Devletin üretilen ürünlerin büyük bir kısmının ihracata konu olabilmesi ve rekabet gücü kazanılabilmesi için belli üretim alanlarına yüksek ve sürekli bir koruma sağlamıştır. Aynı zamanda G. Kore, Doğu Asya ülkeleri içerisinde uzun dönemli kalkınma planlamasına en fazla önem veren ülke konumundadır. G. Kore’de teknoloji politikaları uzun vadeli planlar bir bütün içerisinde birbirini tamamlayarak sosyoekonomik kalkınmanın ve makro hedeflerin gerçekleştirilmesinde bir araç olarak kullanılmıştır.²¹⁵ 1962’den 1992’ye kadar G. Kore hükümeti, yerli yeteneklerin oluşturulmasını destekleyen birbirini takip eden yedi adet beş yıllık kalkınma planı uygulamıştır. Beş yıllık kalkınma planları, sanayi, teknoloji, ticaret, eğitim ve altyapı dâhil olmak üzere çeşitli alanlarda net hedefler ve düzenli eylemler belirlenmiştir. Planların her birinde stratejik hedefler belirlenmiş, seçici politikalar uygulanmış ve bu politikaların hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için gerekli kaynaklar yönlendirilmiştir. Kalkınma dönemlerinin en büyük özelliği, her bir planlama döneminde aşamalı olarak hedefler ve politikalar yükseltilmiştir. Planlı kalkınma döneminde G. Kore hükümeti ortalama % 8 büyüme oranı yakalayabilmiştir.²¹⁶ G. Kore’nin planlı kalkınma dönemindeki temel hedefleri Tablo 11’de detaylı olarak gösterilmektedir.

²¹⁴ Sumru Öz, **Küresel Rekabette Son Aşamaya Ulaşmak: Güney Kore**, TÜSİAD-Sabancı Üniversitesi Rekabet Forumu, İstanbul, 2008, s.36.

²¹⁵ Soyak, Teknoekonomi, s.31.

²¹⁶ OECD, **Industry and Technology Policies in Korea**, OECD Publishing, 2014, s.32,

Tablo 11: G. Kore Planlı Kalkınma Dönemi: 1962-1996 Dönemi

Kalkınma Planları Dönemi	Temel Hedefler
Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi: (1962-1967)	Yerli hafif sanayilerin oluşturulması: tekstil vb. Altyapı geliştirme: enerji santralleri
İkinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi: (1967-1971)	Stratejik yerli ağır ve kimyasal endüstrilerin (HCI) oluşturulması: çelik, makine, kimyasallar, gemi yapımı vb. Altyapı geliştirme: Gyeongbu otoyolu (Seul-Busan)
Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi: (1972-1976)	Endüstriyel yeniden yapılandırma: Ağır ve kimyasal endüstrilerin geliştirilmesi
Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi: (1977-1981)	Endüstriyel yeniden yapılandırma: Ağır ve kimyasal endüstrileri güçlendirmek (teknolojik yetenekler için temel oluşturulması)
Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi: (1982-1986)	Ekonomik istikrar: Ekonominin dışa açılarak ve rasyonelleştirilerek endüstriyel rekabetin sağlanması
Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi: (1987-1991)	Düzenleyici reformların yapılması Yüksek teknoloji endüstrileri desteklenmesi Yüksek teknolojilerin ve inovatif yeteneklerin geliştirilmesi
Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Dönemi: (1992-1996)	Ekonominin canlandırılması Sanayi sektörlerinin ve şirketlerin dengeli gelişimi için altyapının oluşturulması

Kaynak: OECD, *Industrial Policy and Territorial Development Lessons From Korea*, Development Centre Studies, OECD Publishing, 2012a, s.30.

İlk plan (1962-1967) döneminde, düşük teknoloji sektörlerine odaklanılmış ve Ar-Ge'ye herhangi bir vurgu yapılmamıştır. İkinci plan (1967-1971) döneminde, ağır ve kimyasal endüstrileri hedef alınmış, Ar-Ge yatırımlarına ve altyapı inşasına yönelik yatırımlardan açıkça bahsedilmiştir. Seoul-Incheon ve Seoul-Busan ve otoyolları sırasıyla 1968 ve 1970'te hizmete açılmıştır. İlk iki plan döneminde, ithalat belli şartlara bağlanmış, altyapı ve beşeri sermayeye büyük yatırımlar yapılmış, yabancı sermaye akımlarının düzenlenmiş ve ulusal sanayiler korunarak ithal ikameci politikalara öncelik verilmiştir. G. Kore'de hükümet, ulusal teknolojik yetenek kapasitesinin geliştirilmesini, ülkenin üretim kapasitelerini güçlendirilmesini ve ülkenin sanayi yapısının derinleşmesini desteklemek için ihracata yönelik politikalara öncelik vermiş

ve bu süreçte ulusal holdinglere (chaebols) kilit bir önem verilmiştir. Üçüncü planda (1972-1976) ağır ve kimyasal endüstrilere odaklanılmış ve bu sektörde ihracat hedefleri belirlenmiştir. Dördüncü planda (1977-1981) endüstriyel yeniden yapılanmaya odaklanılmış ve ulusal bilimsel ve teknolojik yeteneklerin geliştirilmesine yönelik yatırımların temelleri atılmıştır. Beşinci planda (1982-1986), 1979 Kapsamlı Ekonomik İstikrar Planı'nda açıklanan ve dördüncü beş yıllık kalkınma planının bazı hedeflerini yeniden dengelemeye başlayan özel sektörün öncülük ettiği bir kalkınma stratejisine geçiş planlanmıştır. Bu plan döneminde, politik ve ekonomik sistemin istikrara kavuşturulması, fiyatların ve faiz oranlarının kontrolü ve ekonomik rekabet gücüne odaklanılmıştır. Altıncı Plan (1987-1991) düzenleyici reformlara ve inovasyona öncelik vermeye başlanmıştır. Yedinci Planda (1992-1996) ekonominin canlandırılmasına önem verilmiş ve KOBİ'lerin gelişimini destekleyen mekanizmalara odaklanan ekonomik büyümenin temelleri atılmıştır.²¹⁷

G. Kore kalkınma planlarıyla birlikte endüstriyel gelişiminin ana odağını düşük teknolojilerden ağır ve yüksek teknolojiye doğru geçiş olarak tanımlamış ve öğrenmeyi teşvik ederek, yerli bilimsel ve teknolojik yeteneklerin geliştirilmesini aşamalı olarak teşvik ederek yerli sanayilerin modernizasyonunu ve teknoloji seviyelerinin yükseltilmesini desteklemiştir. 1960'ların ortalarından itibaren Kore Bilim ve Teknoloji Enstitüsü (KIST) gibi çeşitli devlet araştırma enstitüleri kurulmuştur. Bu enstitüler, endüstriyel iyileştirme stratejisini desteklemek amacıyla kilit teknolojik alanlarda Ar-Ge projeleri yürütmeyi hedeflemiştir. Bilim ve Teknoloji Bakanlığı (MOST) kurulmuş ve kısa bir süre sonra Bilim ve Teknoloji Geliştirme Kanunu hazırlanmıştır.²¹⁸ G. Kore, ulusal inovasyon sisteminin temel unsurlarını oluşturan bu kurumlar arasında, kalkınma planlarından sorumlu olan Ekonomik Planlama Kurulu (EPB) ve kurul için Ar-Ge yapmak üzere kurulan Kore Kalkınma Enstitüsü (KDE) ve teknoloji yoluyla sanayileşmeyi desteklemekten sorumlu olan Bilim ve Teknoloji Enstitüsü (KIST) sayılmaktadır.²¹⁹ G. Kore, bu kurumların ve altyapıların oluşturulması yoluyla sanayileşmeyi desteklemek ve yabancı teknolojileri transfer edip, özümseyip, adapte etmesini sağlayacak bir ulusal inovasyon sisteminin geliştirilmesini sağlamıştır.

²¹⁷ OECD, Industrial Policy and Territorial Development Lessons From Korea, s.31.

²¹⁸ OECD, Industry and Technology Policies in Korea, s.32.

²¹⁹ Öz, s.37.

G. Kore'nin sanayileşmesinde beşeri sermayeye ve altyapıya yönelik yapılan yatırımların yanında yabancı teknolojilerden sağlanan öğrenme önemli rol oynamıştır. Ekonomik kalkınmanın ilk aşamalarında gelişmiş teknolojiler yoğun olarak yurt dışından ithal edilmiştir. Yabancı teknolojilerin edinilmesinde doğrudan yabancı yatırımlara ve yabancı lisanslamalara oldukça kısıtlayıcı önlemler alınmıştır. Çünkü o dönem itibariyle resmi yollardan teknoloji transferinden ziyade, tersine mühendislik yoluyla daha kolay bir şekilde kazanılabiliyordu. Özellikle doğrudan yabancı yatırımlara karşı bağımsızlık duygusuyla oldukça önyargılı bir tutum sergilenmiştir. Yabancı teknolojilerin yurt içine transfer edilmesinde doğrudan yabancı yatırımlardan daha çok anahtar teslim tesislerin yapılmasına odaklanılmıştır. Kimya, çimento, çelik ve kâğıt sektörlerinde anahtar teslim tesislerin ilk örnekleri uygulanmıştır. Bu tesislerin kurulmasıyla birlikte hızlı bir öğrenme sürecine girilmiş ve tesislerin kurulmasından sonraki dönemde yurt dışında oldukça az düzeyde hizmet alınmıştır. Çünkü bu tesislerle birlikte gelen teknolojiler, çok kısa bir sürede öğrenilip özümsemiştir. G. Kore hükümeti doğrudan yabancı yatırımlara karşı ön yargılı tutum sergilemiş olsa da yurt dışından sermaye mallarının ithaline yönelik olumlu bir tutum sergilemiştir. Ancak sermaye mallarının da ithalinde yurt içi üretimin tamamen yerini almamasına dikkat edilmiştir. Böyle bir politikanın uygulanması, ithal edilen sermaye mallarının tersine mühendislik yoluyla büyük bir öğrenmeye kaynaklık etmesine yol açmıştır. Temel olarak G. Kore hükümeti doğrudan yabancı yatırımları kısıtlamış, onu yerine tersine mühendislik yoluyla teknolojik öğrenmeye olanak tanıyan sermaye mallarının ithalini teşvik etmiştir. Temel olarak böyle bir politikanın oluşturulması hem kalıcı bir teknolojik yetenek kazanımının oluşturulması hem de çok uluslu şirketlere karşı bağımsızlığın korunması temel alınmıştır. Aynı zamanda sermaye mallarının ithalinden öğrenmenin hedeflenmesi, iyi eğitilmiş beşeri sermayeye ve girişimciliği olan güveni göstermektedir. G. Kore'nin yetenekli beşeri sermayesi ve girişimciliği teknolojik yeteneğin kazanılmasında etkili olmuştur.²²⁰

G. Kore'nin teknolojik öğrenmesinde etkili olan faktörlerden bir tanesi de hükümetin ihracata yönelik stratejisi olmuştur. G. Kore'de hükümet hem dar iç pazarın teknolojik yetenek üzerindeki olumsuz etkilerinin kaldırılması, hem de firmaların

²²⁰ Kim, National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea, s.360.

uluslararası rekabete girerek teknolojik yeteneklerinin geliştirilmesi için firmaları ihracat yapmaya teşvik etmiştir. G. Kore diğer gelişmekte olan ülkelerden farklı olarak, hem ithal ikamesi hem de ihracatı teşvik etmiştir. Bu politikaların başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi için stratejik sektörler belirlenmiştir. 1960'lı yıllarda kontrplak, tekstil, tüketici elektroniği ve otomobiller seçilirken, 1970'lerde çelik, gemi yapımı, inşaat hizmetleri ve makineler stratejik sektörler olarak seçilmiştir. G. Kore hükümetinin uygulamış olduğu bu politikalar, Japonya örneğinde olduğu gibi, statik karşılaştırmalı üstünlüklerden ziyade dinamik karşılaştırmalı üstünlükleri hedef aldığını görülmektedir. Hükümet seçilen stratejik sektörlerde yüksek maliyetlere ek olarak büyüme sıkıntısı çeken “bebek endüstrileri” koruma altına almış ve bu tarz sorunları aşabilmeleri için çeşitli politikaları devreye almıştır. İhracata dönük stratejinin uygulanmasında bebek endüstrilerin korunmasının yanında stratejik sektörlerde büyük ölçekli “*chaebols*” diye adlandırılan firmaların kurulmasına izin vermiştir. Bu chaebols sayısının artması, hem sermayenin hem de ürünlerin çeşitlenmesine yol açmıştır. G. Kore’de büyük ölçekli chaebols uygulamasında farklı bir yöntem izlenmiştir. Bu firmalardan başarılı olan, ülkenin kalkınma ve sanayileşme hedefine uyum sağlayanlar ödüllendirilmiştir, başarısız olanlar ise cezalandırılmıştır. Başarılı olan şirketler hem ucuz ve uzun vadeli kredilerin sağlanması gibi maddi teşviklerin yanında diğer sektörlerde lisans almalarını izin verilmesi yoluyla da teşvik edilmiştir. Aynı zamanda devlet riskli sektörlerle giren hem bebek hem de diğer firmalara tampon görevi görerek faaliyet göstermelerini sağlamıştır. Başarısız olan şirketlerin iflası durumunda herhangi bir kurtarma yöntemine gidilmemiş ve diğer firmalar tarafından ikame edilmeleri sağlanmıştır. G. Kore hükümeti ihracatı ölüm kalım mücadelesi olarak görmüştür. Onun için firmaları hem teşvik hem de tehdit ederek ihracata yönlendirmiştir. Özel sektörün ihracata teşvik edilmesinde çok geniş araçlar kullanılmıştır. Firmaların otomatik olarak kredilere ulaşması ve ülkede parasal sıkılaştırılmaya gidilse bile ihracat yapan firmalara sınırsız kredi imkânı sağlanmıştır. G. Kore’nin ihracata özel önem vermesi, öncelikle uluslararası piyasalarda rekabet edebilmek için teknolojik yeteneğin hızlı bir şekilde arttırılması, uluslararası piyasalarda kalıcı olunabilmesi için hem kalite hem de fiyatta rekabet edebilmek için firmaların tersine mühendislik ve mühendislik hizmetlerine önemli ölçüde yatırım yapması nedeniyle teknolojik yeteneğin geliştirilmesine yol açmıştır. Ayrıca G. Kore firmalarının OEM (original equipment manufacturer)

yöntemiyle yapmış oldukları ihracatta alıcı tarafından teknik şartnamesinin yerine getirilmesi aşamasında önemli öğrenmeler gerçekleştirilmiştir.²²¹ OEM, yabancı ortaklarla sıkı bir bağlantı kurulmasını gerektirmekte ve yabancı firmanın teknik şartnamede belirlediği şartlara uygun olarak üretim yapılması istenmektedir. Aynı zamanda OEM koşullarının sağlanabilmesi için, işçi, mühendis ve yöneticinin eğitilmesinde çoğu zaman yabancı ortaklar devreye girebilmektedir.²²² G. Kore bu yöntemle hem uluslararası piyasaların talebin niteliğini öğrenmiş hem de işçi, mühendis ve yöneticilerin yabancı ortaklar tarafından eğitilmesi yoluyla teknolojik yeteneğini geliştirmiştir. 1980 sonrasında dünya piyasalarında yaşanan ekonomik durgunluk ihracat odaklı büyüme ve kalkınma stratejisi izleyen G. Kore ve diğer gelişmekte olan ülkeleri olumsuz etkilemiştir. Aynı zamanda gelişmiş ülkeler zaman içerisinde G. Kore'nin yoğun taklit ve tersine mühendislik faaliyetlerinden çekinerek yakalama ihtimalinin olduğu sektörlerde teknoloji transfer etmeye isteksiz davranmışlardır. Bu durumun aşılmasında tek geçerli yöntemin ulusal teknolojik yeteneklerin geliştirilmesi olduğu açık bir şekilde anlaşılmıştır.

1980'li yıllardan sonra devletin teknolojik yeteneklerin geliştirilmesi yönündeki politikalarında bir takım değişiklikler yaşanmıştır. G. Kore'in ihracata dayalı sanayileşmedeki uluslararası rekabetçiliğin sürdürülebilmesi için teknoloji transfer politikaları yavaş yavaş serbestleştirilmiştir. Ayrıca ucuz işgücüne dayalı rekabetçiliğin sürdürülebilir olmadığı anlaşılmış ve daha ileri teknolojilerin üretilmesine yönelik yatırımlar yapılmıştır. Bu amaçla firmalardan ziyade, firmaların inovasyona yönelik Ar-Ge faaliyetleri desteklenmiştir.²²³ G. Kore'nin bilim ve teknoloji politikalarının gelişimi Tablo 12'de özetlenmektedir.

²²¹ Kim, National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea, s.364.

²²² Soyak, Teknoekonomi, s.59.

²²³ Kim, National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea, s.367.

Tablo 12: G. Kore Bilim ve Teknoloji Politikaları Gelişimi

Dönem	Sanayileşme	Bilim ve Teknoloji Geliştirme
1960'lar	İthalat ikamesi endüstrileri geliştirilmesi, İhracata yönelik hafif sanayileri genişletilmesi, Ürün üreticilerinin desteklenmesi	Bilim ve teknoloji eğitiminin güçlendirilmesi, Bilimsel ve teknolojik altyapının derinleştirilmesi, Yabancı teknoloji ithalatının teşvik edilmesi
1970'ler	Ağır ve kimyasal endüstrilerin genişletilmesi Sermaye ithalatından teknoloji ithalatına geçişin sağlanması İhracata yönelik endüstriyel rekabet gücünün artırılması	Teknik eğitimin genişletilmesi, İthal teknolojilerin uyarlanması için kurumsal mekanizmayı geliştirilmesi, Endüstriyel ihtiyaçlar için uygun araştırmaların teşvik edilmesi,
1980'ler	Endüstriyel yapının karşılaştırmalı olarak avantajlı bir yapıya dönüştürülmesi Teknoloji yoğun endüstrilerin genişletilmesi İnsan gücü gelişiminin teşvik edilmesi ve endüstrilerin verimliliğinin artırılması,	Üst düzey bilim insanlarının ve mühendislerinin elde edilmesi ve geliştirilmesi Ulusal Ar-Ge projelerinin başlatılması Endüstriyel teknoloji geliştirmenin ve endüstriyel laboratuvarların teşvik edilmesi,
1990'lar	Endüstriyel yapı düzenlemelerinin ve teknik inovasyonun teşvik edilmesi İnsan kaynaklarının ve diğer kaynakların verimli kullanımının teşvik edilmesi Bilgi ağlarının geliştirilmesi	Ulusal Ar-Ge projelerinin güçlendirilmesi, Talep odaklı teknoloji geliştirme sisteminin güçlendirilmesi, Ar-Ge sistemlerinin ve bilgi ağlarının küreselleştirilmesi.

Kaynak: Ministry of Science, ICT and Future Planning (South Korea), **Current Science and Technology Policy** <https://park.org/Korea/Pavilions/PublicPavilions/Government/most/policye1.html>, Erişim Tarihi: 10.04.2020.

G. Kore hükümeti 2000'li yıllardan sonra “*Yaratıcı Ekonomi Planı*”, kapsamında üç hedef, altı strateji ve 24 görev belirleyerek yeni bir vizyon oluşturmuştur. Bu plan kapsamında belirlenen üç hedef şu şekildedir:²²⁴

- İnovasyon sayesinde yeni işler ve pazarların oluşturulması,
- Bilgi ekonomisi ile G. Kore'nin küresel liderliğinin güçlendirilmesi,
- İnovatif faaliyetlere açıkça saygı gösteren toplumun oluşturulmasıdır.

Bu plan döneminde belirlenen 6 strateji şu şekilde sıralanmaktadır:

²²⁴ OECD, Industry and Technology Policies in Korea, s.35.

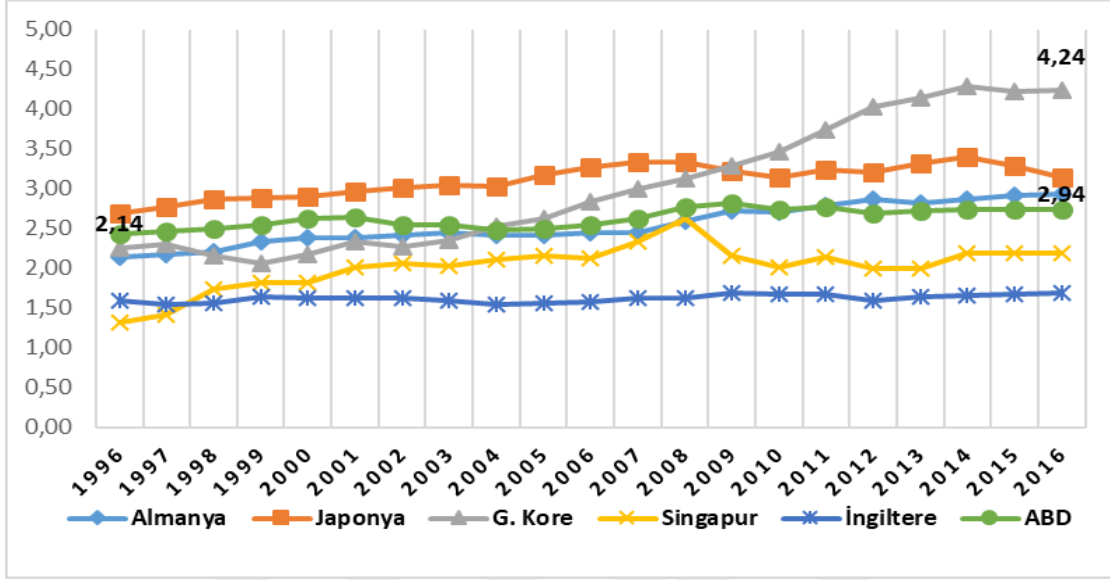
- İnovasyon faaliyetlerini destekleyen ve start-up firmalarının oluşmasına sağlayacak bir eko sistemin oluşturulması,
- Girişim firmaları ile KOBİ'lerin ekonomideki rolünün güçlendirilmesi ve uluslararası piyasalara girme becerilerinin geliştirilmesi,
- Yeni piyasalara ve yeni sektörlere öncülük etmek için büyüme motorlarının oluşturulması,
- Zorlukları aşan ve hayallerinin peşinden giden küresel yeteneklerin güçlendirilmesi,
- Bilgi ekonomisinin temelini oluşturan bilim, teknoloji ve BİT alanındaki inovasyon kapasitelerinin güçlendirilmesi,
- G. Kore halkı ile birlikte inovatif bir ekonomik kültürün geliştirilmesi şeklindedir.

G. Kore hükümetinin uyguladığı bu planın, kamunun, özel sektörün ve toplumun karşılıklı etkileşimi içerisinde gerçekleştirileceği görülmektedir. Plan kapsamında belirlenen 6 strateji içerisinde hem özel sektöre önemli görevler verilmekte, hem de inovasyon faaliyetlerine saygı duyan ve bu faaliyetlerin kültürlerinin bir parçası olarak benimseyen ve destekleyen bir toplum yapısının oluşturulması hedeflenmektedir.

G. Kore'nin sanayileşme ve kalkınma mucizesinin gerçekleştirilmesinde devletin çok büyük rolü olmuştur. Sanayileşmenin her alanında derin müdahale ve yönlendirmeleri olmuştur. G. Kore hükümeti, Ar-Ge'nin büyüme potansiyelini güçlendirmek için kritik önem taşıdığının farkında olmuş ve Ar-Ge'ye önemli yatırımlar yapmıştır. Bu amaçla hükümet, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı'nın ulusal Ar-Ge programlarını 1982 yılında ilk kez başlatmasından itibaren Ar-Ge harcamalarını sürekli olarak artırmıştır. Özel sektör dâhil toplam ulusal Ar-Ge harcamaları 1990 yılında 4.676 milyar ABD dolarından 2002 yılında 13.9 milyar ABD dolarına ulaşmıştır. Kamu toplam Ar-Ge harcamalarının % 26'sını oluştururken, % 74'ü özel sektör tarafından

karşılanmıştır.²²⁵ G. Kore'nin Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranı Grafik 16'da gösterilmektedir.

Grafik 16: G. Kore Ar-Ge Harcamalarının GSYİH Oranı

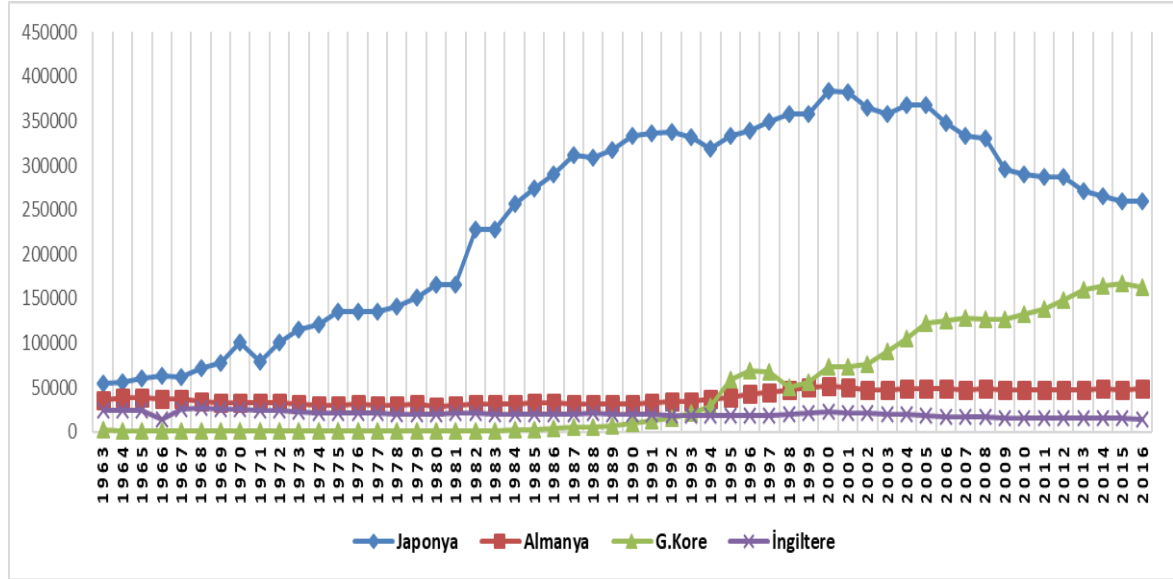


Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

G. Kore'nin sanayileşmede ve kalkınmada Ar-Ge'ye verilen önemin bir göstergesi olarak Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ye oranına bakıldığında 1996 yılından itibaren sürekli olarak bu oranın arttırıldığı görülmektedir. 1996 yılında % 2.14 olan Ar-Ge harcamalarının oranı 2016 yılına gelindiğinde % 4.24'e yükselmiştir. Bu dönemde Ar-Ge faaliyetlerine özel önem verildiği ve mucizevi kalkınmanın temel dayanak noktasının ise Ar-Ge'ye verilen önem olduğu görülmektedir. Aynı zamanda Ar-Ge yatırımlarının bir çıktısı olarak yerli patent başvurularının gelişimi Grafik 17'de gösterilmektedir.

²²⁵ Kong-Rae Lee, **Performance And Sources Of Industrial Innovation In Korea's Innovation System**, (içinde) *Asia's Innovation Systems in Transition*, Edward Elgar Publishing Limited, 2006, s.181.

Grafik 17: G. Kore’de 1996-2016 Yılları Arasında Yerli Patent Başvurularının Gelişimi

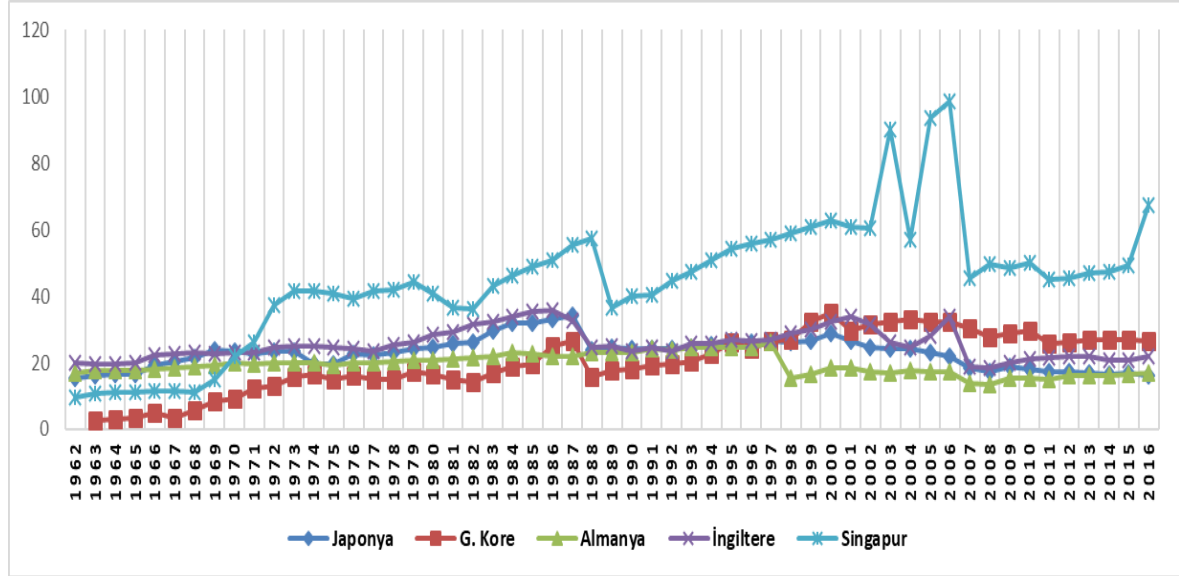


Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019’den alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafik 17 incelendiğinde, Ar-Ge ayrılan payların artışı ile birlikte yerel patent başvurularının arttığı gözükmemektedir. 1963-2016 yılları arasındaki dönem itibarıyla bakıldığında, ilk yıllarda G. Kore’nin Almanya, Japonya ve İngiltere’nin oldukça gerisinde olduğu görülmektedir. Ancak Ar-Ge hızlı ve agresif bir şekilde yoğunlaşma sonucunda 1990’lı yıllarla birlikte Japonya hariç diğer ülkeleri geçmeye başlamıştır. Son yıllarda Japonya’nın düşen inovasyon performansı ve G. Kore’nin sürekli yükselen inovasyon performansı sonucunda bu iki ülke arasında da yakınlaşmanın olduğu görülmektedir. Aynı zamanda G. Kore’nin sadece yerli patent başvuruları yükselmekte, aynı zamanda Avrupa, Japonya ve ABD patent ofislerine katlanarak artan sayılarda başvuruların yapıldığı bilinmektedir. Bu üçlü ofise yapılan başvuruların ağırlıklı olarak G. Kore hükümetinin yüksek koruma sağladığı ve teşvik ettiği elektronik, bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) ve kimyasal yoğun sektörler gibi kademeli olarak uzmanlaştığı sektörler tarafından başvuruların yapıldığı bilinmektedir.²²⁶

²²⁶ OECD, Industrial Policy and Territorial Development Lessons From Korea, s.48)

Grafik 18: G. Kore'nin 1963-2016 Yılları Arasında Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının Gelişimi (% Mamul Mal İhracatı)



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Ulusal inovasyon kapasitesinin çıktısı olarak patent başvurularının yanı sıra G. Kore'nin 1960'lı yıllardan itibaren yüksek teknolojik ürün ihracatının oranının sürekli olarak arttırdığı görülmektedir. 1960'lı yıllarda G. Kore'nin İngiltere, Almanya, Japonya ve Singapur'dan oldukça geri olduğu anlaşılmaktadır. Ancak ulusal inovasyon kapasitesinin artırılmasına yönelik yapılan yatırımların sonucu olarak 1970'li yıllardan itibaren ihraç edilen mamul mallar içerisinde yüksek teknolojik ürünlerin payları sürekli olarak artırılmıştır.

G. Kore'de ulusal inovasyon sistemi içerisinde kurumsal faktörlerin özel öneminin olduğu bilinmektedir. Özellikle uzun yıllar Japon sömürgesi olarak kalmanın vermiş olduğu etkiler ile birlikte bağımsızlığın korunabilmesi ve o günlerin acı hatıralarına tekrar yeniden dönmemesi için kültürel olarak uzun saatler çalışılmaktadır. 1980'li yıllarla birlikte demokratikleşme hareketleri sonucu sendikalara belli yetkiler verilmiştir. Bu durum sendikal baskılar sonucunda çalışma saatlerinin düşmesine yol açsa da birçok gelişmiş ülkeden daha uzun çalışma saatleri bulunmaktadır. Aynı zamanda özgünlüğün, becerinin ve yeteneklerin daha az otoriter rejimlerin, bireysel özgürlüğün ve iş özgürlüğünün olduğu ortamlarda daha çok geliştirileceği savunulmaktadır. Jang, Ko ve Kim, (2016) çalışmalarında Doğu Asya

lkelerinin kalkınma deneyimleri, bu geleneksel öngörünün yarı doğru olabileceğini göstermektedir. Japonya'nın ve Asya kaplanları'nın (Güney Kore, Hong Kong, Singapur ve Tayvan), az çok otoriter politik rejimler altında teknolojik inovasyonların desteklendiği hızlı bir modernizasyon gerçekleştirdiği vurgulanmaktadır.²²⁷

G. Kore'nin kalkınma ve teknolojik yakalama sürecinde Japonya'dan etkilenererek hızlı bir kalkınma ve sanayileşme sürecine girmiştir. Bu süreçte Almanya ve ABD başta olmak üzere birçok geriden gelen ülkeden farklı politikaların uygulandığı görülmektedir. Özellikle devletin kalkınma ve yakalama sürecinin her alanında etkinliği ve müdahalesi olmuştur. Yabancı teknolojilerin transfer edilmesinde uyguladıkları politikalar bağımsızlık ekseninde ele alındığında, birçok gelişmekte olan ülke açısından önemli uzanımlar sunmaktadır. Doğrudan yabancı yatırımların ve yabancı lisansların yerel teknolojilerin yerini almadan, ulusal teknolojik yeteneğin gelişmesine katkıda bulunması için önemli kısıtlamalar ve düzenlemeler yapılmış ve bu yabancı teknolojilerin öğrenilmesi, uyarlanması, kullanılması ve yeniden üretilmesi için gerekli olan beşeri sermaye ve Ar-Ge faaliyetleri bizzat devlet tarafından desteklenmiştir. Aynı zamanda chaebols gibi büyük, kimi zaman tekel firmaların kurulmasına izin verilmiş ancak bu firmalar ödül ve ceza usulü ile başarıya zorlanmıştır. Ayrıca G. Kore'nin sahip olduğu tarihsel tecrübeler ve sanayileşmeye yönelik toplumsal istek bu sürecin başarıya ulaşmasında etkili olmuştur. Özetle belirtmek gerekir ki geriden gelen başarılı ülke deneyimlerinden Japonya ve özellikle G. Kore kalkınma ve teknolojik yakalama deneyiminin mevcut dönem geriden gelen gelişmekte olan ülkeler açısından önemli politika uzanımları sunmaktadır.

2.3.2. Gelişmekte Olan lkelerde Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi

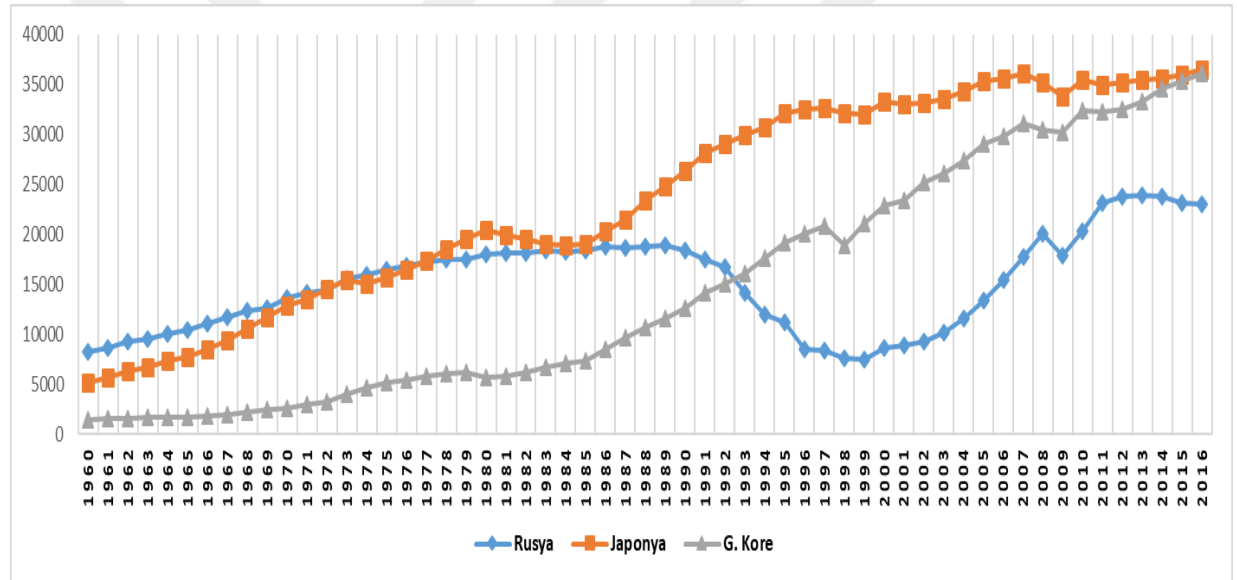
2.3.2.1. Rusya Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi

Rusya, birikimli, geniş inovasyon potansiyeli ve geleneksel birçok dinamik özellikleri ile inovasyon kapasitesi ıktıları arasındaki düşük verimlilik örneğini temsil

²²⁷ Youngsun Jang, Youngjoo Ko ve So Young Kim, **Cultural Correlates Of National İnnovative Capacity: A Cross-National Analysis Of National Culture And İnnovation Rates**, Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 2016, s.2

etmektedir.²²⁸ O zamanki ismiyle Sovyetler Birliği, başta Avrupa ülkeleri olmak üzere birçok ülkeden daha fazla kaynağı Ar-Ge'ye tahsis etmesine rağmen inovasyonlarının başarısını, yayılmasını ve verimlilik artışlarını garanti edememe gibi bir örneği temsil etmektedir. Rusya özelinde ortaya çıkan bu durum ulusal inovasyon sistemleri içerisinde nicel faktörler kadar, nitel faktörlerinde dikkate alınması gerekliliğini vurgulamaktadır.²²⁹ Rusya'nın kalkınma ve sanayileşme sürecinde etkin ve işlerlik kazanmış bir inovasyon sistemi oluşturamamasının izlerini kişi başına düşen GSYİH üzerinde önemli etkileri olmuştur. Rusya'nın yıllar itibariyle kişi başına düşen GSYİH gelişimi Grafik 19'da gösterilmektedir

Grafik 19: Rusya'nın 1960-2016 Yılları Arasında Kişi Başına GSYİH Gelişimi



Kaynak: Groningen Growth and Development Centre, **Maddison Historical Statistics**, Maddison Project Database 2018, <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018>, Erişim Tarihi: 17.03.2020'den alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır.

Rusya'nın son yıllarda nispeten istikrarlı bir ekonomik büyüme yakalamasına karşın bilimsel ve teknolojik açıdan durgun veya azalan bir performans neticesinde gelişmiş ülkeler veya hızla gelişmekte olan ülkeler karşısında zamanla rekabetçi pozisyonunu kaybeden bir görünüm sergilemiştir. 1960'lı yıllarda Rusya'nın kişi başına düşen GSYİH'nin Japonya ve G. Kore'den yüksek olduğu, hatta G. Kore karşısındaki

²²⁸ Lenoid Gokhberg ve Vitaly Roud, **Structural Changes in The National Innovation System: Longitudinal Study of Innovation Modes in The Russian Industry**, Economic Change and Restructuring, Volume 49, 2016, s.5.

²²⁹ Freeman ve Soete, s.348.

üstünlüğünü 1990'lı yılların başına kadar sürdürdüğü görülmektedir. Ancak 1990'lı yıllardan itibaren Rusya bu üstünlüğünü kaybetmeye başlamıştır.

Rusya'nın bu günkü geriden gelen pozisyonuna düşmesine zemin hazırlayan faktörlerin Sovyetler Birliği döneminde uygulamaya konulan sanayileşme ve kalkınma politikalarında bulabilmek mümkündür. Sovyetler Birliği 1925-1940 yılları arasında temel amacın "üretebilirlik" ve "üretkenlik" yeteneğinin kazanılması olan hızlı bir büyüme deneyimi yaşamıştır. Sovyetler, toplum olarak ihtiyaçlarını kendisi üretebilen ve bunu yaparken de yüksek verimliliği yakalayan bir toplum yapısı hedeflemiştir. Bu temel hedeflerin belirleyicisi olarak şu esasları:²³⁰

- İşgücünün makinalar ile donatılarak verimliliğinin ve teknolojik yeteneğinin yükseltilmesi,
- İşgücünün mekanizasyonu sırasında ihtiyaç duyulan makinelerin yurt içerisinde üretilmesi ve bu sürece öncelik tanınması,
- Gelişmiş ekonomilere üstünlük kazandıran özelliklerin ve normların iş sürecine entegre edilmesi,
- Sanayileşme ve mekanizasyon sürecinin başarılabilmesi için ihtiyaç duyulan beceri düzeyini sağlayacak eğitim sisteminin oluşturulması olarak özetlenmektedir.

Sovyetler Birliği, bu stratejiler sayesinde dev bir sıçrayışla dönemin lider ülkelerini yakalamayı hedeflemiş ve bunu yaparken yüksek büyüme oranlarından faydalanmıştır.²³¹ Sovyetler Birliği'nin ulusal inovasyon sistemindeki etkinlik kaybı, bu stratejilerin verimliliğinin kaybolmasına ve yakalama sürecinin başarılamamasına yol açtığı belirtilmektedir. Sovyetler Birliği'nin ulusal inovasyon sisteminin 1970'lerdeki özelliklerini Japonya ile karşılaştırmalı olarak Tablo 13'te gösterilmektedir.

²³⁰ Aykut Göker, **Teknolojiye Yetişme Sorunu ve Sovyetler Birliği Deneyimi**. MMO Teknoloji Tartışmaları. Ankara. 1992, s.6.

²³¹ Göker, Teknolojiye Yetişme Sorunu ve Sovyetler Birliği Deneyimi, s.6.

Tablo 13: Rusya'nın 1970'lerdeki Ulusal İnovasyon Sistemi Özellikleri

Japonya	SSCB
• Yüksek GERD/GNP Oranı (% 2.5)	• Çok yüksek GERD/GNP oranı (yak. % 4)
• Çok düşük askeri/uzay Ar-Ge oranı (Ar-Ge'nin < %2)	• Çok yüksek askeri/uzay Ar-Ge oranı (Ar-Ge'nin > %70)
• Ar-Ge'nin büyük kısmı firma düzeyinde ve firma finansmanı (yak. 2/3)	• Ar-Ge'nin çok küçük bir kısmı firma düzeyinde ve finansmanı da aynı (< %10)
• Ar-Ge ile üretim ve teknoloji ithalinde firma düzeyinde güçlü bağlantılar vardır.	• Ar-Ge ile üretim ve teknoloji ithalinde, firma düzeyinde parçalanma; kurumsal ilişkiler zayıftır.
• Güçlü üretici kullanıcı ve yan sanayi bağlantıları şebekesi vardır.	• Pazarlama, üretim ve yan sanayiler arasındaki bağlantılar çok zayıf ya da mevcut değildir.
• "Firma düzeyinde hem yönetim hem de işgücünün yenilik yapması için güçlü teşvikler vardır."	• 1960'lar ve 1970'lerde bazı inovasyon teşvikleri gücünü göstermişse de heves kırıcı diğer faktörler yönetimi ve işgücünü olumsuz etkilemiştir.
• Uluslararası piyasalardaki yoğun rekabet deneyimi vardır.	• Silahlanma yarışı dışında uluslararası rekabete göreceli olarak, daha az maruz kalmıştır.

GERD: Kamu Ar-Ge Harcamaları

GNP: Gayri Safi Milli Hâsıla

Kaynak: Freeman ve Soete, s.349.

Tablo 13 incelendiğinde, Sovyetler Birliği'nin sivil ekonomiye doğrudan veya dolaylı olarak çok az etkisi olan uzay bilimlerine ve askeri Ar-Ge'ye çok yoğun bir kaynak ayırdığı görülmektedir. Tablodan da net anlaşılacağı üzere ABD ile girişilen süper güç olma yarışı içerisinde Ar-Ge kaynaklarının büyük bir kısmı savunma sanayi ve uzay araştırmalarına gitmiştir. Bu miktar Sovyetler Birliği'nin GSMH'nin yaklaşık % 3'üne denk gelmiş, ancak sivil Ar-Ge'ye % 1 pay ayrılmıştır. Bu sivil Ar-Ge/GSMH oranı birçok batı Avrupa ülkesinden düşük ve Japonya'dan çok daha düşük bir yapıyı ifade etmektedir. Sovyetler Birliği'nin ulusal inovasyon sistemini sosyal, teknik ve iktisadi bağlantıları güçlü ve etkin bir performansla teşvik edebilmiş olsaydı çok daha verimli bir ekonomik yapıda olacağı vurgulanmaktadır. Sovyetler Birliği'nin sistemi temel araştırmalar için bir akademi sistemi, uygulamalı Ar-Ge için sanayi sektörü içinde, fabrika tasarımları ve teknoloji ithalatı için proje tasarım örgütleri şeklinde ayrı araştırma enstitüleri bazında yayılım göstermesi bu öngörüğü desteklemektedir. Bu çeşitli kuruluşlar ve firmalar düzeyindeki Ar-Ge faaliyetleri arasındaki bağlar, 1960'lar

ve 1970’lerde bu bağları güçlendirmek için ardı ardına bir takım düzenleyici reform teşebbüsleri yapılmış olsa da sivil sanayideki firma düzeyindeki Ar-Ge faaliyetleri oldukça zayıf kalmıştır. Bunun da ötesinde Sovyet sisteminde planlanmış nicel üretim hedeflerini karşılama zorunluluğu, firmaların inovasyon yapmasını oldukça güçleştiren bir etken olmuştur. Oysa Japon sistemindeki en güçlü özelliğin, firma düzeyinde Ar-Ge faaliyeti üretim ve teknoloji ithalatının birleştirilmesinin olduğu belirtilmektedir. Japon sistemindeki bu birliktelik Sovyet sisteminde havacılık sanayi ve diğer savunma sektörleri dışında son derece zayıf kalmıştır. Aynı zamanda birçok gelişmiş diğer bir ifade ile sanayileşmiş ülkede inovasyonu teşvik etmede çok önemli olan kullanıcı üretici etkileşimi Sovyet sisteminde ya çok zayıf kalmış ya da oluşmamıştır. Sovyet sistemi, önemli bir yakalama deneyimi yaşayan Japonya ile karşılaştırıldığında bir takım ortak özellikler sergilemektedir. Her iki ülkenin de ulusal inovasyon kapasitelerini arttırabilmede Grafik 19’da anlaşılabileceği üzere 1950’lerde ve 1960’larda yüksek büyüme oranlarından faydalandıkları görülmektedir. Sovyetler Birliği’nin ve Japonya’nın büyük oranda gençlerin katıldığı, bilim ve teknolojiye ağırlık veren bir yükseköğretim sistemleri bulunmaktaydı. Her iki ülkenin de bilim ve teknoloji sistemleri içerisinde uzun vadeli hedefler ve perspektifler oluşturacak yöntemleri bulunmaktaydı. Japonya’da uzun vadeli vizyonlar, sadece Sanayi ve Dış Ticaret Bakanlığı (MITI) ve diğer kamu kurum ve kuruluşlarının değil, sektörlerin ve üniversitelerin de katıldığı bir etkileşim sürecinde ortaya çıkarken, Sovyetlerde bu süreç daha kısıtlayıcı ve büyük ölçüde askeri ve uzay gereksinimlerinin baskısı altında belirlenmekteydi.²³²

Sovyetler Birliği, dönem itibariyle çağın teknolojisi olan uzay teknolojilerinde en ileri noktayı temsil etmekteydi. Aynı zamanda çağın teknolojilerinin uygulandığı askeri alanlarda da önemli üstünlükler elde etmiştir. 1980’li yılların ikinci yarısında Sovyetler Birliği’nin Ar-Ge araştırmacı ve teknisyen sayısı yaklaşık bir buçuk milyonu bulmuştur. Bu sayı dönem itibariyle gelişmiş ülke olarak ABD’nin araştırmacı sayısına eşit ve dünya toplamının ise dörtte birini oluşturan bir yapıyı ifade etmektedir. Aynı dönemlerde araştırma enstitülerinin sayısı 5000’i geçmiş ve 70’i aşkın bilim kenti kurulmuştur. Böylesine güçlü bir teknolojik altyapı ve bileşenine sahip olan Sovyetlerin inovasyon performansının ise o denli büyük olması beklenmiştir. Ancak 1990’lı yıllara

²³² Freeman ve Soete, ss.349-350.

gelindiğinde Sovyetlerin teknoloji yeteneğinin ekonominin tüm etkinlik alanlarına yayılmadığı anlaşılmıştır. Aynı zamanda dönem itibariyle jenerik teknolojiler olarak görülen bilgi teknolojileri ve bileşenlerinde de aynı şekilde teknolojik öğrenmenin gerçekleşmediği görülmüştür. Sovyetler Birliği'nin imalat sanayisinin sivil amaçlı sanayi kesimlerinin 1950'li ve 1960'lı yılların teknolojik yapısına sabitlendiği anlaşılmıştır. Sovyetler, dönem itibariyle yüksek teknolojilerin ülke içerisindeki yayılımını sağlayamamış veya bu teknolojilerden faydalanması muhtemel toplumsal kesimleri genişletememiştir.²³³

Sovyetler Birliği'nde tüm işletmeler devlete aitti ve bu işletmelerde çok az bir Ar-Ge faaliyeti yapılmaktaydı. Bu işletmelerden ayrı olarak, uygulamalı araştırmalar uzmanlaşmış araştırma enstitüleri tarafından yapılmaktaydı. Sovyet Ar-Ge sistemi büyük oranda askeri araştırmalara hizmet etmiş ve teknolojik yeteneği askeri sektörden sivil ekonomiye aktarma noktasında başarısız olmuştur. Sovyet sisteminde sivil Ar-Ge faaliyetleri oldukça zayıf kalmıştır. Sovyet sanayisi, genellikle risk ve sorumluluk almaktan kaçınmış ve rekabetin olmadığı bir ortamda yaptırımlar da başarılı inovasyon faaliyetleri için firmaları teşvik etmekte yetersiz kalmıştır.²³⁴

Sovyet sistemi, sanayileşme ve kalkınmada öncelikle kendi Ar-Ge ve inovasyon olanaklarını kullanmayı ve bu olanakların yetersiz kaldığı durumlarda yabancı teknolojilerin transfer edilmesini tercih etmiştir. Ancak siyasi ve ideolojik kutuplaşmalar nedeniyle gelişmiş ülkelerden oldukça sınırlı bir yabancı teknoloji transferinde bulunabilmiştir. Sovyet sistemi, sınırlı düzeyde de olsa belli alanlarda elde ettiği yabancı teknolojilerin, öğrenilmesi, özümsemesi, ekonomiye yayılması ve yeniden üretilmesi aşamalarında etkin bir şekilde faydalanamamıştır. Aynı zamanda Sovyetler Birliği, yurt dışından transfer edilen sermaye mallarını düşük verimlilik altında kullanmıştır. Ayrıca, kimya sektörü gibi dönem itibariyle özel önem taşıyan belli başlı sektörler, tamamen yurt dışında ithal edilen makinelere bağlı hale gelmiştir. Uluslararası ticaret yapısı itibariyle de hammadde ihraç eden ve karşılığında yüksek

²³³ Göker, Teknolojiye Yetişme Sorunu ve Sovyetler Birliği Deneyimi, s.3.

²³⁴ Julian Cooper, **National Innovation System Of The Russian Federation**, (içinde) Wiley Encyclopedia of Management, John Wiley & Sons, Ltd. 2014, s.1.

teknolojili mallar ithal eden bir yapı sergilemiştir.²³⁵ Yetersiz inovasyon çıktısı sonucunda Sovyetler Birliği, lider batılı ülkeler arasında teknolojik açığı kapatamamıştır.

Rus ve batılı ekonomistler ve bilim politikası uzmanları tarafından yapılan çalışmalar, çeşitli düzenlemelere rağmen Rusya inovasyon sisteminin hala Sovyet sisteminin birçok özelliğini koruduğunu belirtmektedir. Rusya'nın inovasyon sistemi, Ar-Ge faaliyetlerinin yoğunluğunun iş sektöründen uzak, örgütsel bölünmelerin çok fazla, araştırma kuruluşlarının büyük bir kısmı devletin mülkiyetinde, yükseköğretim sisteminin Ar-Ge'ye katkısı oldukça düşük olduğu ve Ar-Ge harcamalarının çok az bir kısmının özel sektör tarafından yapılan bir görünüm sergilemektedir. Aynı zamandan Ar-Ge'de Sovyetler döneminde olduğu gibi askeri araştırmalar göreceli olarak önemli yer tutmaktadır.²³⁶

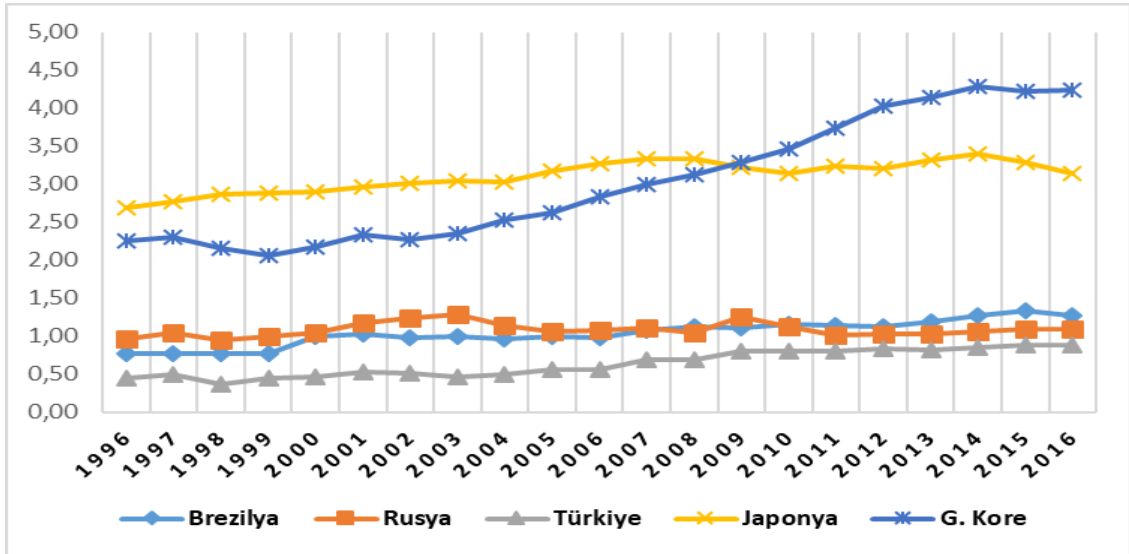
Rusya'nın ulusal inovasyon politikaları geriye doğru değerlendirildiğinde, inovasyonun 2000'li yıllarda resmi söylemde merkezi bir konum kazandığı görülmektedir. Sovyet sonrasındaki ilk dönemler, miras alınan bilim ve teknoloji kapasitesini devam ettirmenin yanında genel ekonomik istikrar ile ilişkilendirilmektedir. Bu durum geleneksel kurumsal yapıların ve yönetim ilkelerinin korunmasıyla birlikte kamu Ar-Ge fonlarının kademeli olarak attırılmasıyla gerçekleştirilmiştir.²³⁷ Rusya'nın Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payı Grafik 20'de karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.

²³⁵ Göker, Teknolojiye Yetişme Sorunu ve Sovyetler Birliği Deneyimi, s.8.

²³⁶ Cooper, s.1.

²³⁷ Gokhberg ve Roud, s.6.

Grafik 20: Rusya'nın 1996-2016 Dönemi Ar-Ge Harcamalarının (% GSYİH) Gelişimi



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Rusya'da Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payına bakıldığında, Japonya ve G. Kore'nin oldukça gerisinde kaldığı görülmektedir. Rusya ile birlikte geriden gelen ülke konumunda olan Türkiye ve Brezilya'nın benzer Ar-Ge yapısına sahip olduğu anlaşılmaktadır. Japonya ve G. Kore'nin sanayileşme ve kalkınma deneyimi göz önünde bulundurulduğunda Ar-Ge'nin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Rusya'da inovasyon sistemi içerisinde bilim, teknoloji ve inovasyon politikası konusunda Rus hükümeti genel sorumluluğa sahiptir. Ancak sistem içerisinde politika oluşturmada, Sovyet sisteminde olduğu gibi, oldukça parçalı bir yapı ortaya çıkmaktadır. Sistem içerisinde resmi olarak Eğitim ve Bilim Bakanlığı, öncü role sahiptir ancak uygulamada oldukça sınırlı yetkilere sahiptir. İnovasyon ve rekabeti teşvik etme politikaları da dâhil olmak üzere genel ekonomi politikası, Ekonomik Kalkınma Bakanlığı'nın sorumluluğundadır. Sanayi, Ar-Ge ve inovasyon politikası, sanayiye bağlı ve devlete ait araştırma enstitülerinin büyük bir kısmından sorumlu olan Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. Bir diğer önemli aktör ise, hem sivil hem de askeri yönelimli birçok Ar-Ge kuruluşunu denetleyen Federal Atom Enerjisi Ajansının halefi olan ROSATOM devlet şirkettir. Bilim ve teknoloji politikası

yapmanın bir diğer önemli merkezi ise, Savunma Bakanlığı'dır. Bir diğer önemli kuruluş, kendi kendine yönetilen, devlet dışı bir organ olan, özellikle temel araştırmalardan sorumlu ve genel araştırma politikalarının şekillenmesinde etkili olan Rus Bilimler Akademisi (RAS)'dir. Rusya inovasyon sisteminin bu parçalı yapısı içerisinde 3 ana aktör öne çıkmaktadır. Rus Bilimler Akademisi (RAS), geçmişte sahip olduğu araştırma enstitüleri ağını elinde bulundurmakta ve güçlü bir aktör olmaya devam etmektedir. Sovyet döneminde olduğu gibi yükseköğretim sistemi nispeten zayıf bir yapısı bulunmaktadır. Ar-Ge araştırmalarının büyük bir kısmı, devlet kurumları ve sanayi ile yapılan sözleşmeler ile yapılmaktadır. Üçüncü bir aktör olan firmalar ise, kendi Ar-Ge yeteneklerini geliştirmekte oldukça zayıf kalmışlardır. Rusya'nın ulusal inovasyon sistemindeki bu parçalı yapının düzeltilmesi için bir takım girişimlerde bulunulmuştur, ancak her ne kadar koordinasyon mekanizmaları oluşturulsa da parçalı yapı varlığını devam ettirmektedir. Rus inovasyon sisteminde, mülkiyet, finansman ve istihdam açısından devletin büyük bir hâkimiyeti bulunmakta ve devlet dışı aktörlerin zayıf olduğu bir yapı bulunmaktadır. Aynı zamanda Sovyetler döneminde olduğu gibi Ar-Ge sistemi büyük ölçüde ordu ihtiyaçlarına yönelik faaliyette bulunmaktadır. Teknolojik durağanlığın önemli bir boyutta olduğu Rusya'da tam olarak tutarlı ve etkin bir inovasyon sisteminden bahsetmek mümkün gözükmemektedir.²³⁸

Rusya, son dönemlerde bilim, teknoloji ve inovasyon politikası yapımına kavramsal düzeyde çağdaş yaklaşımlar geliştirmiştir. Ancak bu yaklaşımlar, hala yeni üretim modellerinin uygulanmasında büyük engellerin olduğu belirtilmektedir. 2010 yılı itibarıyla sektörler arası etkileşimleri teşvik etmeyi ve inovasyon stratejileri ile ilişkili riskleri telafi etmeyi amaçlayan bir takım uygulamalar geliştirilmiştir. Anahtar önlemler, firmalar, araştırma kuruluşları ve üniversiteler arasındaki işbirliğine rekabet temelli destek, bölgesel inovasyon kümelerinin kolaylaştırılması ve teknoloji platformlarının geliştirilmesi olarak sıralanmaktadır. Aynı zamanda kamu Ar-Ge sektörünün kurumsal olarak geliştirilmesi reformların merkezinde yer almaktadır. Bu bağlamda geleneksel olarak, ulusal inovasyon sisteminin önemli bir bileşeni olarak kabul edilen sanayi firmalarının inovasyon davranışlarının gözlemlenmesine özel önem verilmektedir. İnovasyon faaliyetlerinin ekonomi içindeki dağılımının çarpıklığı daha

²³⁸ Cooper, s.1.

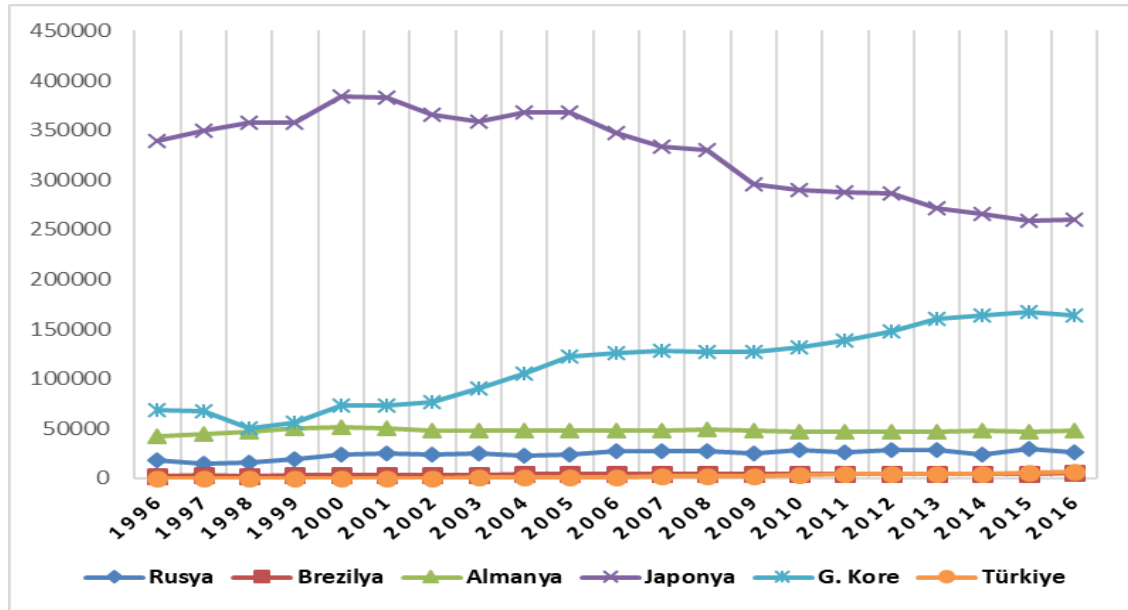
sıkı yöntemlerin kullanılmasının gerekliliğini haklı çıkarmaktadır. Aynı zamanda Rusya'nın yüksek beşeri sermayesi ve bilimsel araştırmalarda yüksek teknoloji sektörler için birikmiş teknolojik yetenekler, ülkenin bilim, teknoloji ve inovasyon alanında mükemmelleşmesi için uygun zemini hazırlamaktadır. Ancak bir takım faktörler, Rusya'nın ulusal inovasyon kapasitesinin potansiyelini tam olarak kullanmasını engellemektedir. Bu faktörleri Gokhberg ve Roud, (2015) çalışmalarında şu şekilde özetlemektedir:²³⁹

- Politik istikrar, düzenleme kalitesi, hukukun üstünlüğü ve kurumların genel kalitesi, finans ve yatırım fırsatlarına sınırlı erişimden (diğer bir ifade ile iş özgürlüğü) oluşan zayıf kurumsal yapı iş modellerinin gelişimini engellemektedir. Ortaya çıkan rekabet ortamı, inovasyon yanlısı olmamaktadır. Firmalar, Schumpeter tarzı dikey entegrasyonu takip etme yerine, ekonomik ve politik riski daha düşük olan bir strateji bulma ve devlet otoriteleri ile özel ilişki kurma eğilimindedirler.
- Ulusal inovasyon sistemi bileşenleri arasındaki ağların olmaması, bölgesel ve sektörel kutuplaşmanın olması, kamu Ar-Ge sektörünün verimsiz kurumsal yapısı ve bilim ve sanayi arasındaki sınırlı bağlantılar, politika önlemlerinin muhtemel etkilerini azaltmakta, düzenlemelerin etkinliğini düşürmekte, bilgi ve yüksek değer zincirinin kurulmasındaki risk ve maliyetleri yükseltmektedir.

Gokhberg ve Roud, (2015) çalışmalarında belirttikleri Rus inovasyon sisteminin genel özellikleri, ulusal inovasyon kapasitesinin performansına ve ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde etkili olan kurumsal faktörlere yansımaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesini bir çıktısı olarak Rusya'nın yerli patent başvurularının gelişimi Grafik 21'de gösterilmektedir.

²³⁹ Gokhberg ve Roud, s.7.

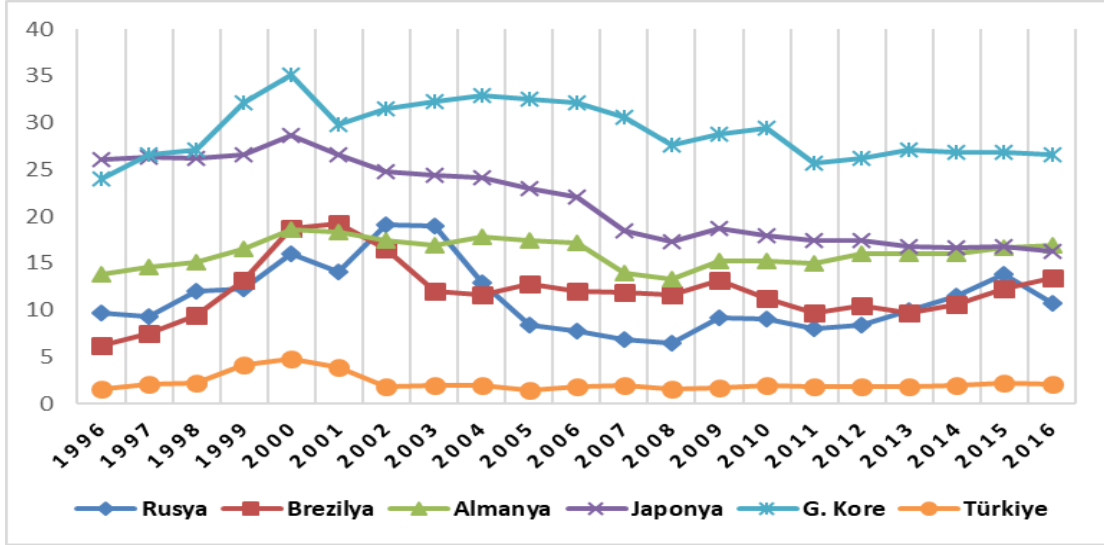
Grafik 21: Rusya'nın 1996-2016 Yılları Arası Yerli Patent Başvuruları



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Rusya'nın sahip olduğu ulusal inovasyon potansiyeline rağmen patent başvurularının Japonya, Almanya ve G. Kore gibi gelişmiş ülkeler ile karşılaştırıldığında oldukça düşük olduğu görülmektedir. Özellikle Sovyetler Birliği döneminde geriden gelen ülke pozisyonunda olan Japonya ve G. Kore'nin ulusal inovasyon kapasitelerini etkin kullanması sonucu Rusya'dan daha üstün bir performans sergilediği görülmektedir. Ancak benzer özelliklere sahip Brezilya ve Türkiye ile karşılaştırıldığında ise bu ülkelere yakın ancak biraz yüksek bir patent çıktısına sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda inovasyon kapasitesinin önemli bir diğer çıktısı olan yüksek teknoloji ürün ihracatının mamul mal ihracatına oranı ise, Grafik 22'de gösterilmektedir.

Grafik 22: Rusya'nın Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının (% Mamul Mal İhracatı) Gelişimi



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Rusya'nın mamul mal ihracatı içerisindeki yüksek teknoloji ürünlerin oranına bakıldığında, 2000'li yılların başına kadar olan sürekli bir artışı sürdüremediği görülmektedir. Yüksek teknoloji ürün ihracatında da gelişmiş ülke performansının altında bir performans sergilediği görülmektedir. Rusya'nın gelişmekte olan ülkelerde ise, son dönem artışla birlikte Brezilya ile benzer, Türkiye'den yüksek bir performans sergilediği görülmektedir.

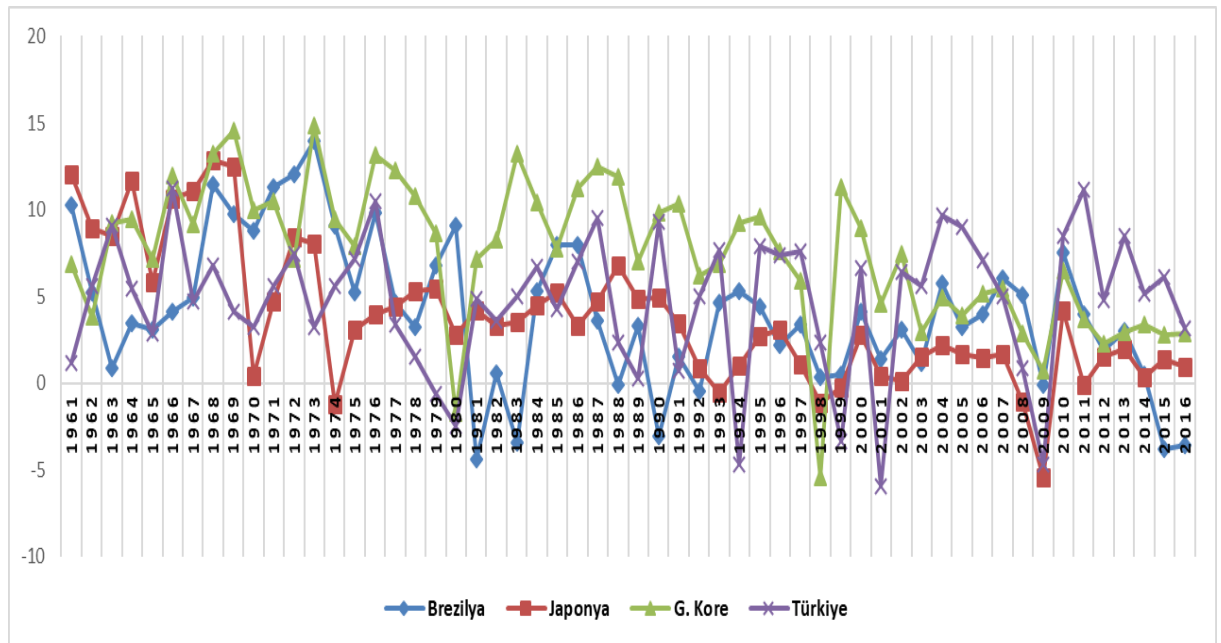
Geriden gelen ülkelerin, geriden gelmenin belli avantajlarını kullanarak teknolojik yakalamayı gerçekleştirmesinin yanında, ulaşılan teknoloji düzeyini koruması ve sürekli olarak çağın teknolojilerine hakim olması gerekmektedir. Sovyetler Birliği ile birlikte Rusya'nın çağın teknolojilerini belli sektörlerde yakalasa bile, çağın değişen teknolojilerine uyum sağlamakta zorluk çekmiştir.²⁴⁰ Rusya'nın sanayileşme ve kalkınma süreci, ürün, sektör veya genel olarak teknolojik yakalama ve lider ülke olma, teknolojik değişimlere öncü olabilecek yada en azından değişimlere ayak uydurabilme yeteneğine ve kurumsal yapısına sahip olmanın önemini açık ve net bir şekilde göstermektedir. Sovyetler Birliği deneyiminden başlayarak Rusya'nın tam manasıyla etkin bir ulusal inovasyon sistemini kuramadığı görülmektedir.

²⁴⁰ Göker, Teknolojiye Yetişme Sorunu ve Sovyetler Birliği Deneyimi, s.11.

2.3.2.2. Brezilya Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi

1960'lı ve 1970'li yıllarda Brezilya dünyanın en hızlı büyüyen ülkelerinden birisi olmuştur. Brezilya'nın büyüme hızı sürdürülebilir olamamış, aynı zamanda son yıllarda imalat sanayinin büyümesi de önemli ölçüde yavaşlamıştır. Doğu Asya ve diğer yeni sanayileşen ülkeler ile karşılaştırıldığında GSYİH büyüme oranları oldukça düşük kalmıştır.²⁴¹ Brezilya'nın 1960'lı yıllardan itibaren GSYİH büyüme hızlarının gelişimi Grafik 23'de gösterilmektedir.

Grafik 23: Brezilya'nın 1961-2016 Yılları Arasında GSYİH Büyüme Oranları



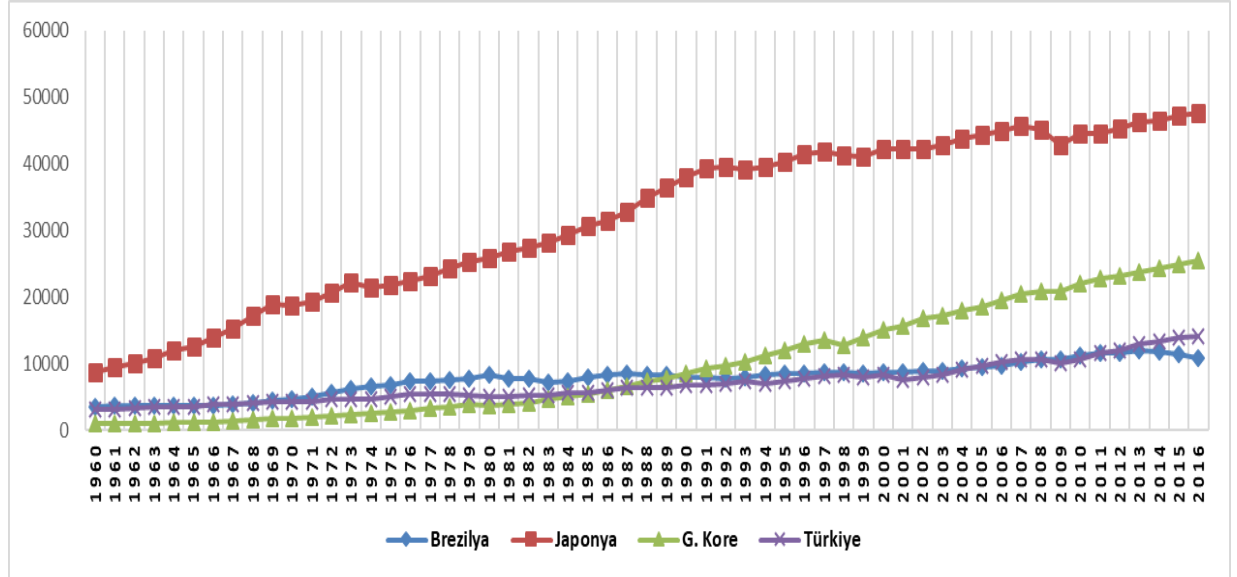
Kaynak: World Bank, *Global Development Indicators*, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Brezilya'nın 1961-2016 yılları arasındaki GSYİH büyüme oranlarındaki gelişim incelendiğinde 1963-1973 yılları arasında ciddi ve sürekli bir büyüme oranı yakaladığı görülmektedir. Brezilya 1973 yılında dönem itibariyle yeni sanayileşen G. Kore'nin büyüme oranına yakın bir büyüme oranı yakaladığı görülmektedir. Ancak daha sonraki yıllarda G. Kore'nin yüksek büyüme oranlarını sürdürebildiği, Brezilya'nın ise sürdürülebilir hale getiremediği görülmektedir. Aynı şekilde Brezilya'nın kısa süreliğine yakalamış olduğu büyüme deneyimi kişi başına düşen

²⁴¹ Carl J. Dalhman ve Claudio R. Frischtak, *National Systems Supporting Technical Advance in Industry*, (içinde) *National Innovation Systems A Comparative Analysis*, Oxford University Press, Oxford 1993, s.415.

GSYİH oranları da görülmektedir. Brezilya'nın 1960-2016 yılları arasındaki kişi başına düşen GSYİH gelişimi Grafik 24'te gösterilmektedir.

Grafik 24: Brezilya'nın 1960-2016 Yılları Arasında Kişi Başına Düşen GSYİH Gelişimi



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

1960'lı yıllarda kişi başına düşen GSYİH bakımından hem Brezilya'nın hem de Türkiye'nin, G. Kore'den daha yüksek olduğu ve bu durumun 1980'li yılların başına kadar sürdürüldüğü görülmektedir. Brezilya, Türkiye ve G. Kore'nin 1980'lerden sonraki dönemde ayrışmasındaki en temel belirleyicilerinden bir tanesi ülkelerin ulusal inovasyon sistemlerinin performansları olmuştur. Freeman ve Soete (2003) 1980'li yıllar itibarıyla Latin Amerika (özelde Brezilya) ve Doğu Asya (özelde G. Kore) ulusal inovasyon sistemleri arasında önemli farklılıkların olduğunu vurgulamaktadırlar.²⁴² G. Kore ve Latin Amerika ülkelerinin ulusal inovasyon sistemleri arasındaki farklılıklar Tablo 14'te gösterilmektedir.

²⁴² Freeman ve Soete, s.350.

Tablo 14: Doğu Asya ve Latin Amerika Ulusal İnovasyon Sistemleri

Doğu Asya	Latin Amerika
• Genel eğitim, yükseköğretime büyük katılım ile çok sayıda mühendis yetiştirecek biçimde genişletilmiştir.	• Eğitim sistemi bozularak oransal olarak daha az mühendis yetiştirmesine yol açmıştır.
• Teknoloji ithalatı, tipik biçimde, teknolojik değişme konusundaki yerli çabalarla birleşip daha sonraki aşamada yerli Ar-Ge düzeyini hızla yükseltmiştir.	• Özellikle ABD'den büyük teknoloji transferleri yapılmış fakat firmaların zayıf Ar-Ge düzeyi bunların çok azının öğrenilmesine yol açmıştır.
• Sanayi Ar-Ge tipik olarak tüm Ar-Ge'nin % 50'den büyüktür.	• Sanayi Ar-Ge tipik olarak tüm Ar-Ge'nin % 25'inden küçüktür.
• Güçlü bilim ve teknoloji alt yapısı gelişmiştir ve daha sonraki aşamada, sanayi Ar-Ge ile sıkı bağlantılar kurulmuştur.	• Zayıflayan bilim ve teknoloji alt yapısı ve sanayi ile zayıf ilişkiler kurulmuştur.
• 1980'ler ve 1990'larda, Yen'in güçlenmesiyle büyük ölçekli Japon sermayesi ve teknolojisi gelişmiş ve yatırımlar da yüksek düzeyde olmuştur. Japon Yönetim modelleri ve örgütsel bağlantılarının etkisi çok büyük olmuştur.	• Yabancı yatırımların (başta ABD) azalmış ve genelde düşük düzeyde yatırım yapılmıştır. Teknolojide uluslararası ilişkiler ağı çok zayıf kalmıştır. 1990'larda oynak portföy yatırımları canlansa da uzun dönemli doğrudan yatırımlar fazla bir canlanma göstermemiştir.
• Modern iletişim altyapısına büyük yatırımlar yapılmıştır.	• Modern iletişim alt yapısının gelişimi yavaş kalmıştır.
• Hızlı büyüyen, güçlü elektronik sanayisi yüksek ihracat ve uluslararası piyasalardaki kullanıcılar ile yoğun ilişkiler gerçekleştirmiştir.	• Düşük ihracat yapan, uluslararası piyasalardan çok az şey öğrenen elektronik sanayileri mevcuttur.

Kaynak: Freeman ve Soete, s.350.

Latin Amerika'nın ve Doğu Asya'nın ulusal inovasyon sistemindeki farklılıklar incelendiğinde, 1980'lerden sonra ortaya çıkan büyüme ve uluslararası rekabet performansındaki farklılıklar açıklığa kavuşmaktadır. Latin Amerika'nın bilim ve teknoloji altyapısı, iletişim altyapısı, eğitim sistemi ve üniversite sanayi iş birliği gibi ulusal inovasyon sisteminin temel unsurlarını oluşturamadığı görülmektedir. Latin Amerika ülkelerinin özelinde Brezilya'da sanayileşmenin ve teknolojik yakalamanın başaramamasının tarihsel kökenlerinin incelenmesi gerekmektedir.

Brezilya'nın 1822 yılında Portekiz sömürgeliğinden bağımsızlığına kavuştuğunda tarımsal teknolojik yetenekler kazanabilmiştir. Endüstriyel teknolojik

yeteneklerin aynı ölçüde geliştirilemediği bilinmektedir. Brezilya, şeker, pamuk, kakao, kauçuk ve kahve üretiminde önemli yetenekler kazanmıştır. Tarım alanında köle emeğinin bol olmasından dolayı tarımsal verimliliği artırmaya yönelik girişimlerde bulunulmamıştır. Madencilik alanında ise, madenlerin yüzeye yakın olması ve emeğin ucuz olmasından dolayı ilkel teknikler kullanılmaya devam edilmiştir. Bilim ve teknoloji alanında önemli gelişmeler Portekiz Kraliyet Ailesi mensuplarının Brezilya'ya göç etmesinden sonra başlamıştır. Kraliyet Ailesi mensupları tarafından tıp, demir dökümhanesi, barut fabrikası ve maden okulları gibi bilim ve teknoloji kurumları kurulmuştur. 1800'lü yıllarda Brezilya'da bilim ve teknoloji alanında çok fazla gelişme yaşanmamıştır. 1900'lü yıllardan sonra sanayileşme alanında gelişmeler yaşanmıştır. 1. Dünya Savaşı sırasında ithal ikameci sanayileşme girişimleri olsa da çok başarılı olamamıştır. Bu dönemlerde sanayi yapısı çok ilkel kalmış ve sanayi istihdamının toplam istihdam içerisindeki payı % 3 civarında kalmıştır. 1. Dünya Savaşı döneminde ithal ikamesi yapılan ürünlerin çoğunluğu fazla Ar-Ge ve mühendislik yeteneği gerektirmeyen basit ürünlerden oluşmuştur. Bu dönemde yabancı teknolojiler, kopyalama ve firmadan firmaya yayılma yoluyla elde edilmiştir. Elde edilen teknolojilerin seviyelerinin oldukça düşük olmuş ve transfer edilen teknolojilerde verimli bir şekilde teknolojik yeteneğe dönüştürülememiştir. Brezilya ekonomisi 1929 Dünya Buhranı'ndan çok derin etkilenmiş ve yaşanan döviz kıtlığının aşılabilmesi için ihracata önem verilmiştir. İhracat yönelme, kâğıt, çimento, kimyasallar, metal ve tekstil üretiminin hızlanmasına yol açmıştır. 1. Dünya Savaşı'nda olduğu gibi 2. Dünya Savaşı döneminde de çelik ve sermaye mallarına ulaşmada yaşanan sıkıntılar sonucunda ithal ikameci sanayileşme güdüsü güç kazanmıştır. 2. Dünya Savaşı sonuna kadar Brezilya'nın imalat sektörü uluslararası standartlara göre çok rekabetçi olmasa da ürün çeşitliliği artmış ve mühendis ve teknik desteğe olan talep artmıştır.²⁴³

Brezilya'nın esas itibariyle sanayileşme atılımları 2. Dünya Savaşı'ndan sonra başlamaktadır. Brezilya ekonomisinde yapılan önemli iyileştirmeler neticesinde 1965-1980 döneminde ortalama % 8.5 büyüme oranlarına ulaşılmıştır. Brezilya'da 1980 yılına kadar endüstriyel yapı, geniş ve kalıcı bir koruma, tanıtım ve düzenleme stratejisi benimsenerek yüksek derecede sektörler arası entegrasyon ve ürün çeşitliliği

²⁴³ Dalhman ve Frischtak, s.417.

geliştirilmiştir. 1980 yılında yapılan sayımlara göre, 1970 yılında toplam sanayi üretiminin % 47.5'ini temsil eden kimyasal, metal-mekanik endüstrisi (sermaye malları, dayanıklı tüketim malları ve otomobil endüstrisi dâhil) sanayi üretiminin % 58.8'ine ulaşmıştır.²⁴⁴

2. Dünya Savaşı'ndan 1980'li yıllara kadar önemli sanayileşme hamleleri gerçekleştirilmiştir. 1950-1960 yılları arasında sanayi sektörü % 262 büyüme gerçekleştirmiştir. Aynı zamanda bu dönemde ağır sanayi ve sanayileşmeyi destekleyici altyapı çalışmalarına yönelik ilk organize çalışmalar yapılmıştır. Enerji, ulaşım, çelik, petrol rafinerisi, kimyasallar, petrokimya, sermaye malları, otomobiller ve eczacılık alanında iddialı projeler gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda ulusal teknolojik yetenek kazanımının yanında yabancı firmaların Brezilya'da yatırım yapmasını sağlama yoluyla teknoloji transferi amaçlanmıştır. Ancak 1960'lı yıllara gelindiğinde yabancı firmalar sermaye mallarının üretiminde % 50'den fazla, kimyasalların % 70'ini, ilaçların % 90'ını ve otomobil endüstrisinin % 100'ünü oluşturan bir pozisyona gelmişlerdir. Bu dönemde bilim ve teknoloji alanında da önemli gelişmeler yaşanmıştır. Tüm alanlarda Ar-Ge'yi teşvik etmek amacıyla 1951 yılında Ulusal Araştırma Konseyi kurulmuştur. Brezilya'da 2. Dünya Savaşı'ndan sonraki süreçte, atom enerjisinden faydalanmak askeri gücün anahtarı ve ekonomik kalkınma sürecini hızlandırmak için önemli bir adım olarak algılanmıştır. Bu dönemde bilim ve teknolojiye vurgu yapmak ulusal prestij meselesi olarak örülmüştür. Ancak bu süreçte Ar-Ge projelerin büyük çoğunluğu ordu tarafından yönlendirilmiştir. Ar-Ge personelinin büyük bir çoğunluğu ABD'de eğitim görmüş ve daha çok askeriye için güçlü bir teknoloji tabanı oluşturmaya çalışmışlardır. Brezilya'nın bilim ve teknoloji alanındaki iddialı projeleri çok uzun sürmemiş, 1960'ların başında iddialı projeler kaybolmuş ve sonraki süreçte makroekonomik dengesizlikler baş göstermiştir.²⁴⁵

Ekonomik ve siyasi istikrarın bozulması 1964'te askeri darbeye ve 21 yıllık askeri yönetime yol açmıştır. Brezilya'da askeri yönetime geçilmesi ekonomi yönetiminde ve politikalarında birçok köklü değişikliklere yol açmıştır. Planlı kalkınma,

²⁴⁴ Jose Eduardo Cassiolato, Helena Lastres ve Maria Clara Soares, **The Brazilian National System of Innovation: Challenges To Sustainability And Inclusive Development**, (içinde) National Innovation Systems, Social Inclusion and Development, Edward Elgar Publishing, 2014, s. s.71.

²⁴⁵ Dalhman ve Frischtak, s.418.

daha fazla teknolojik çaba, anahtar programların uygulanması ve kaynakların bilim ve teknolojiye yönlendirilmesi amaçlanmıştır. Ancak ilk askeri hükümet, daha çok makroekonomik dengesizliklerin giderilmesi, istikrarın sağlanması ve vergi ve finansal sistemlerin düzenlenmesine ve bunu izleyen ikinci askeri hükümet ise, ekonomik toparlanmaya odaklanmıştır. Üçüncü askeri hükümetle birlikte “*Ulusal Kalkınma Planları*” uygulanmaya başlanmıştır. Ulusal kalkınma planlarının genel amacı, iç pazarın genişletilmesine dayalı olarak sürdürülebilir endüstriyel ve ekonomik büyümenin sağlanması olarak belirlenmiştir. Ulusal gücün artırma stratejisinin bir parçası olarak yeni alanların (nükleer enerji, elektronik ve uzay araştırmaları gibi) hızlı bir şekilde geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ulusal kalkınma planlarında endüstriyel büyümenin sağlanmasında çok uluslu firmalara karşı uyarılarda bulunulmuştur. Ulusal kalkınma planlarının bir diğer önemli amacı ise, ithal ikamesi sürecini derinleştirerek ve ülkeyi enerjide kendi kendine yeterliliğe taşımak olmuştur. Ulusal kalkınma planlarının hedefleri gerçekleştirilirken, iç ve dış borçlanmaya dayalı bir politika izlenmiş ve borç güdümlü bir büyüme sürecine girmiştir. 1979 Petrol Krizi ile birlikte Brezilya ekonomisi ciddi şekilde kötüleşmiştir. 1985 yılının sonunda dünyanın en büyük dış borcuna sahip ülke konumuna gelmiştir. Brezilya 1970’lerdeki büyüme oranlarını teknolojik yeteneklerin ve altyapısının derinleşmesine bağlı olarak değil, makroekonomik dengenin bozulması pahasına dış borç ile gerçekleştirmiştir. 1980’li yıllar itibariyle makroekonomik görünümün bozulmasına rağmen, ulusal kalkınma planları döneminde bilim ve teknoloji alanında önemli kazanımlar olmuştur. Bilim ve teknolojinin finansmanının sağlanması amacıyla “*Ulusal Bilimsel ve Teknolojik Gelişim Fonu*” gibi önemli finansman kurumları oluşturulmuştur. Brezilya’da ilk defa bilimsel ve teknolojik kalkınma, özel politika amacı olmuştur. 1968-1969 yıllarında hazırlanan “*Stratejik Gelişim Programı*” ilk kez federal düzeyde bilim ve teknoloji için açık bir politika tanımı yapmıştır. Aynı zamanda bu dönemde “*Ulusal Lisansüstü Eğitim Planı*” ile insan kaynaklarının geliştirilmesi üzerinde durulmuştur. Ulusal teknolojik yeteneklerin geliştirilmesine özel önem verilmiş ve bu yeteneklerin geliştirilmesinin önündeki engellerin kaldırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Brezilya’da çok uluslu firmaların varlığı teknolojik yeteneklerin geliştirilmesinin önündeki engel olarak tanımlanmıştır. Bu dönemde sanayileşme alanında bir diğer önemli adım ise, 1972 yılında dönemin Sanayi ve Ticaret Bakanlığı bünyesinde “*Sektörel Teknoloji*

Sekreteryası” oluşturulmuştur. Bakanlık düzeyinde kurulan ilk sektörel bilim ve teknoloji birimi olma özelliği taşımaktadır. Bu sekreteryaya hali hazırda var olan kamu Ar-Ge kurumlarını devralmış ve kendi enstitüleri arasında Ar-Ge projelerinin yürütülmesi, kamu ve özel sektörde teknolojik gelişim ve belirli teknolojilerin geliştirilmesi için fon sağlanmasını, firmalara teknolojik bilginin sağlanmasını ve fikri mülkiyet hakları sisteminin geliştirilmesini amaçlamıştır. Aynı zamanda teknoloji transferini düzenlemek amacıyla Ulusal Sınai Mülkiyet Hakları Enstitüsü ve standartların belirlenmesi amacıyla Ulusal Kalite Kontrol Konseyi kurulmuştur. Genel olarak askeri dönem, bilim ve teknoloji için bir planlama sisteminin kurulduğu ve ulusal inovasyon sisteminin kurumsal gelişimine güçlü bir vurgunun yapıldığı bir dönem olarak görülmektedir. Askeri hükümetler, yabancı teknolojilerin transferine karşı kısıtlayıcı bir tutum sergilenmiş ve yerel teknolojinin geliştirilmesine büyük önem verilmiştir. Ayrıca askeri dönem, çelik, petrokimya, kimyasallar ve birçok önemli ara mal sektörlerinde güçlü bir devletçi eğilim sergilemiştir. Yabancı teknolojilere erişim olarak yabancı firmalarla eşit ortaklık yöntemi ile çok uluslu firmalarla çalışılması sağlanmış, ancak ulusal kontrolün sağlanması da amaçlanmıştır. Brezilya’nın teknoloji transfer politikası, ulusal firmaların rekabetçi pozisyonunun güçlendirilerek döviz çıkışını en aza indirecek şekilde tasarlanmıştır. Ulusal firmaların yabancı lisans ödemeleri merkez bankası aracılığıyla ciddi bir şekilde denetlenmiş ve firmaların lisans ödemelerinin net satışlarının % 5’ni geçmemesi gibi sıkı kurallara bağlanmıştır. Çok uluslu firmalara bağımsızlık anlayışıyla önyargılı yaklaşılmış ve faaliyetleri sıkı bir şekilde denetlenmiştir. Yabancı ortaklardan % 50 hissesi olan firmaların bağlı oldukları ana firmalardan teknoloji transferi yasaklanmıştır. Brezilya, teknolojik yetenek gelişimi için büyük önem taşıyan sermaye mallarının ithaline Doğu Asya ülkelerinden daha az önem vermiştir. Yerel üretim yeteneklerinin korunması amacıyla aşırı bir korumacı tavır sergilenmiştir. Doğrudan yabancı yatırımlar belli sektörlerle yönlendirilmiş ve o sektörlerde faaliyet gösteren firmalardan ihracat taahhüdü alınmıştır. Brezilya, yabancı firmalara yönelik ülke içerisinde yapılan yatırımlara bağlı olarak kâr transferi yapabilme kısıtlamaları gibi kısıtlayıcı politikaların bir sonucu olarak, doğrudan yabancı yatırımlar yoluyla ülkeye ileri teknolojileri çekmeyi başaramamıştır. Ancak yapılan bilim teknoloji altyapı oluşturma faaliyetlerine rağmen Brezilya’nın “mucizesi” kısa sürmüş ve 1980’lerde ortaya çıkan makroekonomik istikrarsızlık, daha düşük yatırım oranları ve

kaynak kullanımında ortaya çıkan verimsizlikler bu rekabetçi kazanımların kaybolmasına yol açmıştır. Ancak kurulan bilim ve teknoloji kurumsal yapısı, ilerleyen dönemler için rekabetçiliğin yeniden kazanılmasında önemli bir rol oynayabileceği vurgulanmıştır.²⁴⁶

Brezilya 1980'lerden sonra derin ekonomik kriz dönemi yaşamıştır. Yıllık ortalama büyüme oranları 1970'lerde ortalama % 8.7 iken 1980'lerde % 1.7'ye ve 1990'larda % 2.6'ya düşmüştür. Bu kriz dönemlerinin inovasyon sistemi üzerinde de önemli sonuçları olmuştur. Askeri rejimin sona ermesinden sonraki demokratikleşme adımları içerisinde yeni bir Bilim ve Teknoloji Bakanlığı kurulmuştur. Ancak derin ekonomik kriz Ar-Ge kaynaklarının azalmasına yol açmıştır. 1990'larda piyasa serbestleşmesi çerçevesinde bilim ve teknoloji politikalarına sıcak bakılmamıştır. Bilim ve teknoloji politikası, bilimsel altyapıyı canlı tutmakla sınırlı kalmış ve genel olarak teknolojik kapasite geliştirme ve inovasyon piyasa güçlerine bırakılmıştır. 2000'li yıllarda bilim ve teknolojinin temel amacı, firmalarda inovasyon faaliyetlerinin teşvik edilmesi, teknolojik altyapının güçlendirilmesi, yeni teknoloji tabanlı firmaların ortaya çıkması olarak belirlenmiştir.²⁴⁷ 2000'li yıllardan sonra Brezilya'nın ulusal üretim ve inovasyon sistemi şu şekilde karakterize edilmektedir.²⁴⁸

- Firmaların inovasyon yapma eğilimi ve firma Ar-Ge harcamaları çok düşüktür. Ayrıca Brezilyalı firmalar, genellikle ithal edilen makine teçhizat yoluyla ürün inovasyonundan ziyade, süreç inovasyonuna yatırım yapmaktadırlar.
- Firmaların eğitim ve iş başı eğitim harcamaları oldukça düşüktür.
- Firmalar sistematik olarak diğer firmalara ve araştırma kurumlarıyla işbirliği yapmamaktadırlar.

Ülkelerin ulusal inovasyon performansının en belirleyici faktörlerinden biri olan Ar-Ge faaliyetlerine Brezilya'da hem kamu hem de firmalar tarafından oldukça

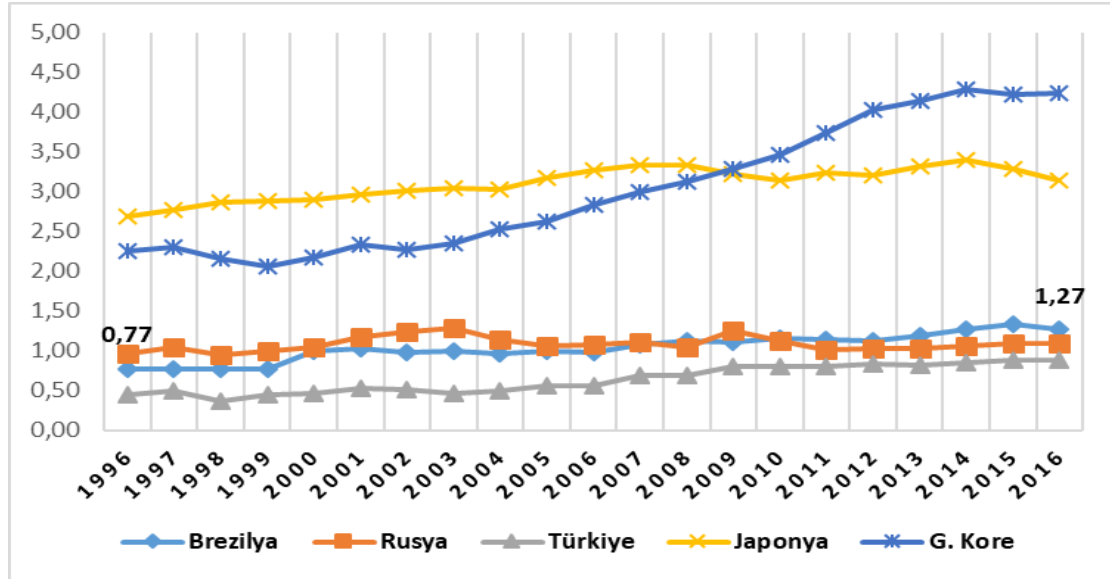
²⁴⁶ Dalhman ve Frischtak, s.420.

²⁴⁷ Cassiolato, Lastres ve Soares, s.74.

²⁴⁸ Mariana Mazzucato ve Caetana Penna, **The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal**. Brasília,DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.2016, s.38.

düşük kaynak ayrıldığı görülmektedir. Brezilya'nın Ar-Ge harcamalarının gelişimi Grafik 25'te gösterilmektedir.

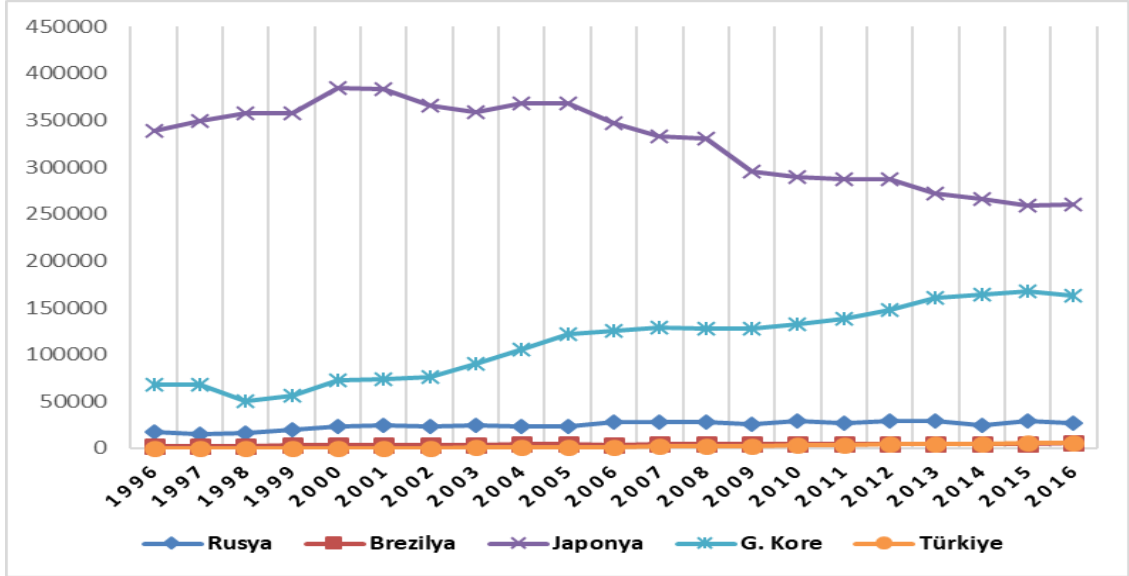
Grafik 25: Brezilya'nın 1996-2016 Yılları Arasında Ar-Ge Harcamalarının Gelişimi (% GSYİH)



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

1996-2016 yılları arasında Brezilya'nın Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki oranına bakıldığında, belli bir miktar artış olmasına rağmen Japonya ve G. Kore gibi gelişmiş ülkelerin çok gerisinde kaldığı görülmektedir. Özellikle 1960'lı yıllar itibariyle benzer gelişmişlik ve kalkınma düzeyine sahip iki ülke olan G. Kore ve Brezilya'nın 2016 yılı itibariyle gelişmişlik farklarının nedenleri açıklığa kavuşmaktadır. Brezilya'nın özellikle 1990'lı yıllar itibariyle kalkınma ve sanayileşme sürecini piyasa güçlerinin inisiyatifine bırakması sonucu bilim ve teknoloji politikalarına verilen önemin azaldığı görülmektedir. Ar-Ge harcamalarının Japonya ve G. Kore gibi yeni nesil sanayileşen ülkeler ile karşılaştırıldığında yatay bir seyir izlemesi Brezilya açısından Ar-Ge faaliyetlerine görece daha az önem verildiğini göstermektedir. Ar-Ge faaliyetlerine ve inovasyon sisteminin önemli bileşenleri olan eğitim altyapısı, sanayi, üniversiteler ve araştırma kurumları arasındaki bağlantıların zayıf olması inovasyon çıktılarının da zayıf olmasına yol açmıştır. Brezilya'nın yerli patent başvuruları Grafik 26'da gösterilmektedir.

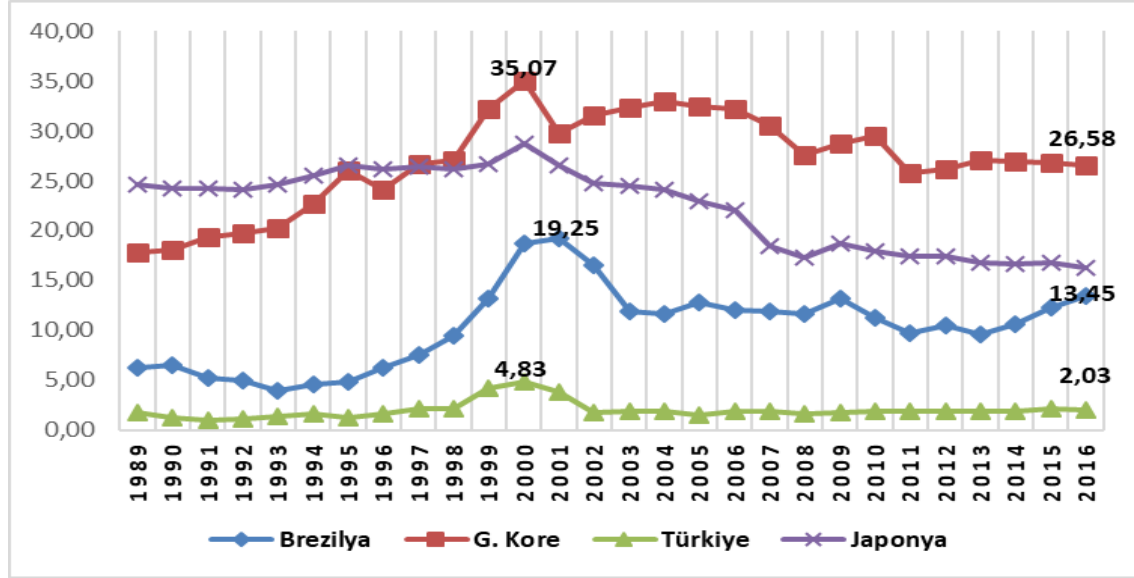
Grafik 26: Brezilya'nın 1996-2016 Yılları Arasında Yerli Patent Başvurularının Gelişimi



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Brezilya'da Ar-Ge faaliyetlerine verilen önemin azalmasının bir yansıması olarak yerli patent başvurularının sayısının Japonya ve G. Kore ile karşılaştırıldığında oldukça düşük bir seviyede olduğu görülmektedir. Brezilya'da patent başvurularının yatay bir seyir izlemesinin yanında yaklaşık 21 yıllık süreçte başvuruları artıracak bir performansın sergilenmediği görülmektedir. Brezilya ile birlikte geriden gelen ülke konumunda olan Rusya ve Türkiye'nin de yerli patent başvuru performanslarının benzer olduğu görülmektedir. Brezilya'nın özellikle Türkiye ile son yıllarda yaklaşık değerlere sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesinin bir diğer önemli çıktısı olan yüksek teknoloji ürün ihracatının mamul mal ihracatı içerisindeki oranları Grafik 27'de gösterilmektedir.

Grafik 27: Brezilya'nın Yüksek Teknolojili Ürün İhracatının (% Mamul Mal İhracatı) Gelişimi



Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Brezilya'nın yüksek teknolojik ürün ihracatının gelişimine bakıldığında, 2000'li yılların başında % 19.25 oranına ulaşılmış, ancak sonraki yıllarda bu gelişimin sürdürülemediği ve son dönem yükselişle birlikte % 13.45 seviyelerinde olduğu görülmektedir. Brezilya'nın doğrudan yabancı yatırım politikasının önemli unsurlarından bir tanesi, yabancı yatırımların yönlendirildiği sektörlerde firmalardan ihracat taahhüdünün alınmış olması ihracattaki ürün çeşitliliğinin artmasına yol açmıştır. Bu çeşitlilik her ne kadar G. Kore ve Japonya ile karşılaştırıldığında düşük olsa da gelişmekte olan ülkeler içerisinde önemli bir seviyeyi ifade etmektedir. Ayrıca ulusal kalkınma planlarının uygulandığı dönemlerde ağır sanayi ve inovasyon sisteminin kurumsal altyapısının kurulmasına yönelik yapılan yatırımların yüksek teknolojik ürün ihracatının önemli bir belirleyicisi olmuştur.

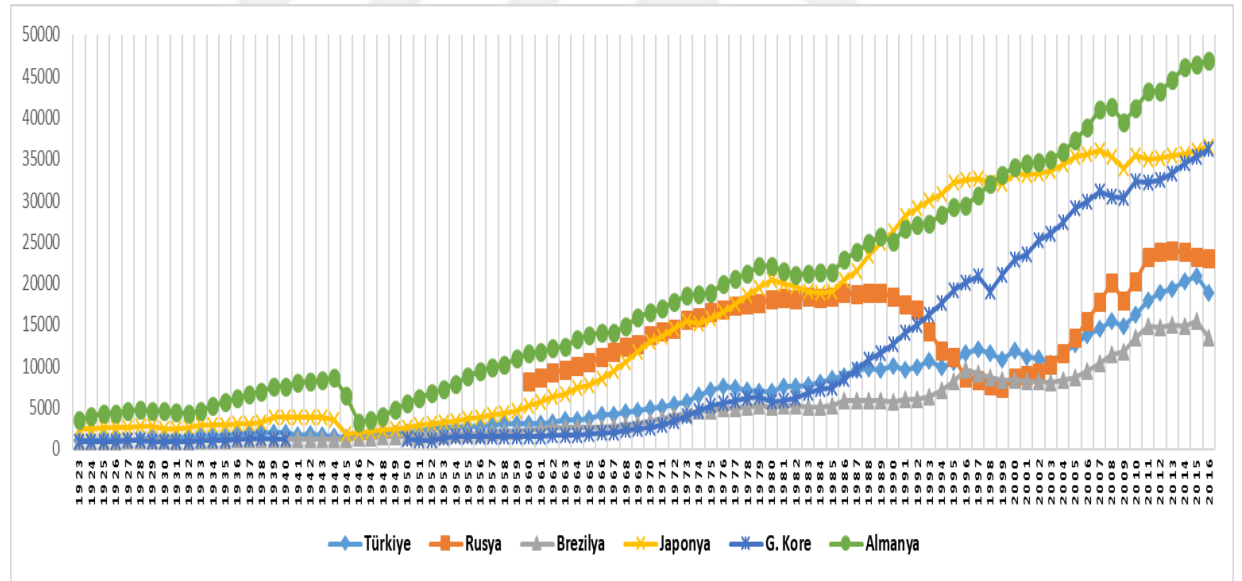
Mazzucato ve Penna (2016) yapmış oldukları değerlendirmelerinde Brezilya'nın kalkınma ve sanayileşme sürecinde bir bütün olarak ulusal inovasyon ve üretim sisteminin kurulamadığı vurgulamaktadırlar. Ayrıca Brezilya'yı et ve soya ihracatında dünya liderleri arasına girmesinde “özellikle makine ve ekipman, girdi ve gübre tedarikçileri, araştırma enstitüleri ve tarımsal üretim birimleri ile ekonomik birimler arasında sağlanan daha büyük bir sistemik entegrasyonun” etkili olduğunu

belirtmektedirler.²⁴⁹ Yazarların vurguladığı bu nokta, tarımsal inovasyon sistemini ifade etmektedir. Brezilya'nın yaşamış olduğu bu sektörel deneyim hem Brezilya hem de diğer gelişmekte olan ülkeler açısından etkin bir şekilde kurulan ve işletilen sektörel ve ulusal inovasyon sistemlerinin ülkeleri sektörel ve/veya ulusal boyutta liderliğe taşıma potansiyeli taşıdığını göstermektedir.

2.3.2.3. Türkiye Ulusal İnovasyon Sistemi ve Kalkınma Deneyimi

Türkiye'nin sanayileşme ve kalkınma deneyimi tarihsel olarak incelendiğinde, 1923'te Cumhuriyetin ilanı ile birlikte sanayileşme ve kalkınma politikalarının uygulanmaya başlandığı görülmektedir. Türkiye'nin 1923 yılından itibaren kalkınma ve sanayileşme sürecinin kişi başına düşen GSYİH açısından değerlendirildiği, 1923-2016 yılları arasındaki gelişim süreci Grafik 28'de karşılaştırılmalı olarak gösterilmektedir.

Grafik 28: Türkiye'nin 1923-2016 Yılları Arasında Kişi Başına Düşen GSYİH Gelişimi



Kaynak: Groningen Growth and Development Centre, **Maddison Historical Statistics**, Maddison Project Database 2018, <https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018>, Erişim Tarihi: 17.03.2020'den alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır.

Türkiye'nin 1923-2016 yılları arasındaki kalkınma ve sanayileşme süreci tarihsel açıdan incelendiğinde, kuruluşundan itibaren farklı kalkınma ve sanayileşme yönelimleri olmuştur. Bu yönelimler genel olarak “1923-1933 zorunlu liberal dönem, 1930-1930 devlet öncülüğünde sanayileşme, 1950-1960 liberal ekonomi deneme, 1960-

²⁴⁹ Mazzucato ve Penna, s.38.

1980 planlı kalkınma, 1980 sonrası süreç ise küresel ekonomi ile bütünleşme dönemi” olarak sınıflandırılmaktadır.^{250 251}

Cumhuriyete geçiş yılları ya da diğer bir ifade ile kuruluş yılları çağdaşlaşma öncelikli politikaların uygulandığı yıllar olmuştur. Bu süreçte hukuka, eğitime, kurumlaşmaya, bilimin yol göstericiliğine ve ekonomik bağımsızlık anlayışıyla sanayileşmenin gerekliliğine verilen büyük önemle birlikte ele alındığında dönemin bilime ve teknolojiye bakış açısı netlik kazanmaktadır. Cumhuriyetin ilk dönemlerinde uygulanan politikaların değerlendirilmesinde Osmanlı’dan devir alınan mirasın irdelenmesi önem arz etmektedir. Osmanlı’da son dönemde bilim ve teknolojiye yaklaşım büyük ölçüde batıdaki gelişmelerin kişisel olarak izlenmesi ve ithal edilmesi şeklinde olmuştur. 18. yüzyılda askeri alanlarda teknolojik gelişmeler yakından takip edilmiş ve özümsemesine önem verilmiştir. 19. yüzyılda çağdaşlaşma bağlamında eğitim ve hukuk alanında önemli yenilikler yapılmış ve üniversite kurulmaya çalışılmıştır. Ancak Osmanlı iç ve dış koşullar nedeniyle Almanya ve Japonya gibi bir sanayileşme süreci gerçekleştirememiştir. Osmanlı’nın sanayileşme ve ekonomik gelişme sürecinde yetersiz kalışı ve buna bağlı olarak kurumsallaşmada, eğitimde ve teknolojiye çağı yakalayamayışı dağılmasının ana nedenleri arasında gösterilmektedir.²⁵²

Kurtuluş Savaşı’ndan çıkan Anadolu toplumu beşeri sermaye açısından oldukça zayıf kalmıştır. Cumhuriyetin ilk yıllarında, nüfusun okuryazarlık, eğitim, sağlık nitelikleri oldukça düşük kaldığı, aynı zamanda kamunun sağladığı sağlık ve eğitim hizmetlerinin de eksik kaldığı bilinmektedir. 1927 yılında yapılan sayımlara göre nüfusun % 11’nin okuryazar olduğu tespit edilmiştir. 1924 yılında Türkiye’de ilk, orta ve yüksek eğitim düzeyinde toplamda 5000 okulun, 12 400 öğretmenin ve 359 000

²⁵⁰ Özer Ertuna, **1923’ten Bugüne Türkiye Ekonomisi ve 2023’e Doğru Hedefler**, Muhasebe ve Finans Dergisi, 2004, s.7.

²⁵¹ Alkan Soyak, **Ulusaldan Uluslarüstüne İktisadi Planlama ve Türkiye Deneyimi**, Der Yayınları, İstanbul 2013, s.131.

²⁵² Yakup Kepenek, **Türkiye’nin 1980 Öncesi Bilim ve Teknoloji Politikaları**, (içinde), Bilim Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2016, s.644.

öğrencinin olduğu tespit edilmiştir. 1927 sayımlarına göre nüfusun 13.6 milyon olduğu göz önüne alındığında, eğitim altyapısının oldukça düşük olduğu görülmektedir.²⁵³

Cumhuriyetle birlikte sanayileşme temelli yürütülen eğitim, hukuk, kültür ve kurumsallaşma alanında yaşanan top yekûn bir dönüşümle birlikte ekonomik kalkınma girişimi başlatılmıştır. Henüz Kurtuluş Savaşı yıllarında işçi, sanayici, tüccar, çiftçi kesimleri ve başta Mustafa Kemal olmak üzere İzmir İktisat Kongresi toplanmış ve ekonomik bağımsızlığa vurgu yapılarak, çağın yakalanması gerekliliği vurgulanmıştır. Ekonomik kalkınmanın ve çağın yakalanmasında bilim ve teknolojinin gelişimine somut vurgular yapılmıştır. İzmir İktisat Kongresi'nde yerel sermaye birikiminin artırılması, gerekli nitelikli işgücünün sağlanması için eğitim ve ulaştırma altyapısının güçlendirilmesi, tarımda makineleşmeye önem verilmesi ve en önemlisi bunların olabildiğince yerli olanaklarla karşılanması isteği sergilenmiştir.²⁵⁴ Aynı zamanda İzmir İktisat Kongresi'nde sanayileşme alanında alınan kararların uygulanabilmesi için İş Bankası ve Sanayi ve Maadin Bankası Kurulmuştur.²⁵⁵ Cumhuriyetin ilk yıllarından 1930'lu yıllara kadar olan dönemde Lozan Antlaşması'nın getirdiği yükümlülöklere bağılı olarak zorunlu liberal politikalar uygulanmıştır. Bu dönemin genel motifi, sanayileşme konusunda özel sektörün teşvik edilmesi ve gerekli altyapı yatırımlarının yapılması şeklinde olmuştur.²⁵⁶

Türkiye'de 1930-39 yılları arasındaki dönem, sanayileşmenin devlet tarafından gerçekleştirildiğı yıllar olmuştur. Bu dönem özel sermayeye kontrol ve denetimlerin getirildiğı ve devletçiliğe geçişin kurumsal altyapısının hazırlandığı yıllar olmuştur.²⁵⁷ Cumhuriyetin ilk yıllarında beşeri sermayenin nicelik ve nitelik açısından geliştirilmesi için mesleki ve teknik eğitim dâhil olmak üzere ortaöğretime özel önem verilmiştir. Ülke genelinde birlikte kalkınmanın ve sanayileşmenin gerçekleştirilebilmesi için kırsal kesimlerde dâhil olmak üzere eğitim yaygınlaştırılması amacıyla Köy Enstitüleri dâhil olmak üzere yoğun bir okullaşmaya gidilmiştir. Bu dönemlerde eğitime verilen önem kamu araştırma ve geliştirme kurumlarını da içeren bir kurumsallaşma ile

²⁵³ Yahya Sezai Tezel, **Cumhuriyet Döneminin İktisadi Tarihi**, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, İstanbul, 1994, s.102.

²⁵⁴ Kepenek, Türkiye'nin 1980 Öncesi Bilim ve Teknoloji Politikaları, s.645.

²⁵⁵ Soyak, Ulusaldan Uluslarüstüne İktisadi Planlam ve Türkiye Deneyimi, s.130.

²⁵⁶ Ertuna, s.7.

²⁵⁷ Soyak, Ulusaldan Uluslarüstüne İktisadi Planlam ve Türkiye Deneyimi, s.131.

tamamlanmıştır. 1933 yılında İstanbul Darülfünunu, İstanbul Üniversitesi adıyla yeniden yapılandırılmıştır. Yurt içerisinde beşeri sermaye altyapısına ve seviyesine yönelik yapılan yatırımların yanı sıra yetenekli öğrenciler devlet tarafından yurt dışına gönderilmiştir. Yine aynı dönemde bilgi üretimine ve kullanımına etkinlik kazanılması amacıyla Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE-şimdiki Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)), Maden Tetkik Arama Enstitüsü (MTA), Hıfzıssıhha Enstitüsü önemli kurumsal altyapı olarak kurulmuştur. Aynı zamanda Şeker Enstitüsü kurularak, tarım alanında hem teknoloji transferinin hem de yaparak öğrenme süreçlerinin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.²⁵⁸

Aynı zamanda 1930-39 döneminde sanayileşme faaliyetlerinin ve yatırımlarının planlı bir şekilde yapılabilmesi için sanayi planları uygulanmıştır. 1934 yılında yayınlanan Birinci Beş Yıllık Sanayi Planı (BBYSP) ile sanayileşmede planlı yıllar başlatılmıştır. BBYSP döneminde planlanan yatırımların yapılmasında Sümerbank ve İş Bankası'na önemli görevler yüklenmiştir. Bu iki kurum tarafından dokuma, maden, seramik selüloz ve kimya sektörlerinde ithal ikamesi yoluyla yurt içinde üretim yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca 1938 yılında İkinci Beş Yıllık Sanayi Planı (İBYSP) kabul edilmiş ancak uygulama fırsatı bulunamamıştır. İBYSP döneminde, katma değer oluşturan ihracata yönelik sektörlerin oluşturulması amaçlanmış ve bu hedefle 100'ün üzerinde fabrikanın kurulması kararlaştırılmıştır.²⁵⁹ İkinci plan, her ne kadar uygulanma fırsat bulamasa da devletin katma değer üreten top yekûn bir sanayileşme ve kalkınma niyetinin beyan edilmesi açısından önem taşımaktadır. Sanayi planları döneminde uygulanan ithal ikameci politikalar, yabancı teknolojilerin transfer edilmesini, ulusal teknolojik yeteneğin ve üretim imkânlarının artırılmasını kapsamaktadır. Ayrıca teknoloji transferi, makinelerin ekonomik olarak elverişli, ileri kalitede ve uygun maliyetle olması gibi kapsamlı bir politika çerçevesinde gerçekleştirilmiştir.²⁶⁰

Türkiye 2. Dünya Savaşı'nın başladığı yıllarda Dünya Bankası ve IMF'nin tavsiyeleri doğrultusunda devletçi sanayileşme politikalarından vazgeçmiştir. Bu

²⁵⁸ Kepenek, Türkiye'nin 1980 Öncesi Bilim ve Teknoloji Politikaları, s.646.

²⁵⁹ Soyak, Ulusalardan Uluslarüstüne İktisadi Planlam ve Türkiye Deneyimi, s.134.

²⁶⁰ Kepenek, Türkiye'nin 1980 Öncesi Bilim ve Teknoloji Politikaları, s.647.

dönemde ABD'nin sağlamış olduğu dış yardımların belli kurallara bağlanarak verilmesi de devletçi sanayileşmeden kopuşu getirmiştir. Özellikle dönemin hükümetlerinin planlı sanayileşmeden uzaklaşmaları bu durumun yansıması olarak değerlendirilmektedir. Türkiye'nin içerisine girmiş olduğu bu yön değiştirme uluslararası ticarete katılma şeklini etkilemiş ve uluslararası ticarete katılma, Japonya, G. Kore ve birçok yeni sanayileşen ülkelerin yaptığı gibi dinamik karşılaştırmalı üstünlükler temelinde değil, geleneksel karşılaştırmalı üstünlükler temelinde gerçekleştirilmiştir. Türkiye'nin sanayileşme ve kalkınma politikaları, daha hafif teknolojilerde uzmanlaşarak tarıma ağırlık verilmesi şeklinde olmuştur. Bu yeni dönem yabancı teknolojilerin elde edilme biçimlerini değiştirmiş, sanayi yapısına uygunluktan, kolay öğrenebilmekten ve yeniden üretilebilir olmaktan daha çok kısa vadede kâr motifiyle hareket edilmiştir. Türkiye 1950-60 yılları arasında nükleer enerjiye özel önem vermiş ve bu sayede teknolojik seviyenin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda “Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi” kurulmuş ve nitelikli personel açığının kapatılması için üniversitelerde bölümler ve “Atom Enerjisi Komisyonu (AEK)” kurulmuştur. Ancak atom enerjisinde yeterli altyapının olmaması, yeterli nitelikli personelin sağlanamaması ve en önemli bir teknoloji politikası çerçevesinden gerçekleştirilememesi nedeniyle başarılı olamamıştır.²⁶¹ Bu dönemde özel sektörün teşvik edilmesi için bir takım girişimlerde bulunulmuş ve bu amaçla Türk Sanayi Kalkınma Bankası kurularak özel sektörün yabancı kredilerden faydalanması sağlanmıştır. 1951 yılında “Sanayi Kongresi” toplanılarak, “Sanayi Bakanlığı'nın” ve “Sanayi Odaları'nın” kurulması kararlaştırılmıştır. 1950-60 döneminde imalat sanayinde ihracat yerine ithal ikameci sanayileşmeye ağırlık verilmiş, düşük teknoloji gerektiren sektörler gelişmiş ve sanayi sektörü montaj sanayi özelliği göstermiştir. Bu dönemde tarım sektörü 15 yaş üstü işgücünün % 74.3'nü ve sanayi sektörü ise % 8.6'sını istihdam etmiştir.²⁶² Bu dönemde okullaşma ve yükseköğretim yatırımlarına devam edilmiş ve kurulan üniversiteler arasında Ege Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi ve Atatürk Üniversitesi yer almıştır.²⁶³

²⁶¹ (Kepenek, Türkiye'nin 1980 Öncesi Bilim ve Teknoloji Politikaları, s.649.

²⁶² Ekrem Erdem, Ömer Şanlıoğlu ve M. Fatih İlgin, **Türkiye'de Hükümetlerin Makro Ekonomik Performansı**, Detay Yayıncılık, Ankara, 2009, s.52.

²⁶³ Açıkgöz, s.146.

1950’li yılların sonu itibariyle planlamaya karşı oluşan toplumsal mutabakatın sonucu olarak 1960’lı yıllarla birlikte Türkiye’de planlı kalkınma ve sanayileşme dönemi başlamıştır. Tarihsel sınıflandırma açısından hem kalkınma planlarının uygulanması hem etkili sonuçların elde edilmesi amacıyla 1960-1980 arası dönem planlı kalkınma dönemi olarak adlandırılmaktadır. Bu dönemde öncelikle kalkınma planlarının belli bir kurumsal yapı içerisinde oluşturulması amacıyla 30 Eylül 1960 tarihinde “Devlet Planlama Teşkilatı” (şimdiki Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı-SBB) kurulmuş ve 1961 yılında anayasal statü kazandırılmıştır. İktisadi kalkınma planlarında kamu için emredici, özel sektör için yol gösterici ve sosyoekonomik yapının tüm yönlerini kapsayıcı bütüncül bir planlama anlayışı benimsenmiştir. Kalkınma planları sosyoekonomik yapının tüm yönlerini kapsamasının yanında büyük ölçüde sanayileşme ile özdeşleştirilmiştir. Türkiye’de 1960-1980 döneminde 4 tane beş yıllık kalkınma planı uygulanmış ve sadece sosyoekonomik ve siyasi karışıklıktan dolayı dördüncü kalkınma planı uygulanma fırsatı bulamamıştır.²⁶⁴ Planlı döneme girildiğinde, Türkiye ithal ikameci sanayileşmenin ilk aşamasını büyük ölçüde tamamlanmış ve gıda, tütün, dokuma ve giyim gibi temel tüketim mallarında yerli üretim, iç talebi büyük ölçüde karşılıyordu. Aynı zamanda sanayi üretiminde yerli üretim oranının artırılması için teşvikler sağlanmış ve yan sanayi üretimine ivme kazandırılmıştır. Bu gelişme imalat sanayinin kimi alt sektörlerinde yedek parça üretiminde yaparak öğrenmeye yol açmıştır. Birinci planda, yerli üretimi destekleyecek şekilde teknoloji transferi ve özümsemesini kapsayacak şekilde teknoloji politikası uygulanmıştır. Birinci plan döneminde ulusal inovasyon sisteminin önemli unsurlarından birisi olan, yükseköğretim dışında kalan kamu kesiminde yüksek eğitim görmüş araştırmacı sayısının dönem sonunda % 52 oranında ve yardımcı personel sayısının ise iki katına çıkarılmasına özel önem verilmiştir. Yine bu planda Ar-Ge’ye ayrılan harcamalarının GSYİH’ye oranının % 0.60 çıkarılması hedeflenmiştir. Aynı zamanda hem Ar-Ge çalışmalarının kurumsal bir yapı içerisinde yapılması hem de ulusal inovasyon sisteminin kurumsal yapının oluşturulmasında büyük önem taşıyan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu (TÜBİTAK) kurulmuştur. TÜBİTAK, uygulamalı araştırmalar yapılmasında, yapılan çalışmaların

²⁶⁴ Soyak, Ulusaldan Uluslarüstüne İktisadi Planlam ve Türkiye Deneyimi, ss:138-143.

desteklenmesinde, bilim kurumlarının güçlendirilmesinde ve bilim politikası önerileri geliştirilmesinde önemli bir görev üstlenmiştir.²⁶⁵

1960-80 döneminde özellikle birinci ve ikinci kalkınma planlarının sanayileşme bağlamında önemli etkileri olmuştur. Birinci beş yıllık kalkınma planında sanayinin büyüme hızı % 8.8 ikincisinde ise, % 7.7 olmuştur. İkinci planda imalat sektörünün tüketim mallarında ihracata, ara mallarında ithal ikamesine ve ihracata yönelmesi öngörülmüştür. Madencilik, imalat sanayi ve enerji alt sektörlerinin kapsayan sanayi sektörü planlı kalkınma döneminde ekonominin sürükleyici sektörleri olarak görülmüş ve uzun vadede gerekli yapısal değişikliklerle birlikte ekonomik büyümenin kaynağının tarımdan sanayiye kaydırılması en önemli hedef haline getirilmiştir. 1963-70 döneminde tarım sektörünün katma değeri ortalama % 18.8 artarken, sanayi sektörü katma değeri % 71.4'lük bir artış göstermiştir. Toplam sanayi sektörü katma değerinin yapısına bakıldığında, yıllık ortalama % 87.5'i imalat sanayi alt sektörlerinden, % 9'u madencilik ve %3.5'i enerji alt sektörlerinden oluşmuştur.²⁶⁶ Planlı dönemde sanayinin hedeflenen ve gerçekleşen büyüme hızları açısından değerlendirildiğinde, birinci, ikinci ve üçüncü planda sırasıyla % 12.3, % 12 ve % 11.2 büyüme hedeflenmiş ve gerçekleşmeler ise, % 10.9, % 8.7 ve % 9.9 şeklinde olmuştur. Hedef ve gerçekleşme oranlarına bakıldığında hedeflere büyük oranda ulaşıldığı görülmektedir. Sanayide hedeflenen büyümelere ulaşılabilmesinde planlarda yatırım için farklı sektörlerin tercih edilmiştir. Birinci planda, kimya, metallere dayalı temel sanayi makine, gıda ve tütün gibi sektörler tercih edilmiştir. İkinci planda imalat sanayi yatırımlarında kimya, suni gübre, demir çelik, metalürji, kâğıt, petrol ve çimento gibi ara malları üreten sektörlerle öncelik verilmiştir. Üçüncü planda, petrokimya, gübre gibi kimya grubu, metal alt sektörleri, yatırım malları sanayinde makine yapımı, elektrik makineleri ve elektronik sanayilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir.²⁶⁷

Planlı dönemde üniversitelerde akademik gerekçelerle temel bilimler araştırmaları yapıldığı, üniversite sanayi ve kamu kesimi laboratuvarları arasında eş güdümün ve işbirliğinin geliştirilemediğine vurgu yapılmıştır. Aynı zamanda Ar-Ge

²⁶⁵ Kepenek, Türkiye'nin 1980 Öncesi Bilim ve Teknoloji Politikaları, s.654.

²⁶⁶ İlker Parasız, Türkiye Ekonomisi, Ezgi Kitabevi, Bursa, 2003, s.204.

²⁶⁷ Soyak, Teknoekonomi, s.89.

konusunda planların hedefleri doğrultusunda temel araştırmalarda değil, uygulamalı araştırmalara önem verilmesi tavsiye edilmiştir.²⁶⁸

1970’li yılların sonu ile birlikte ortaya çıkan sosyoekonomik ve siyasi karışıklıklar, uzun süreli perspektiflerle hazırlanan kalkınma planlarının öneminin azalmasına ve kısa süreli istikrar programlarının uygulanmasına yol açmıştır. Nihai aşamada 24 Ocak 1980 kararlarıyla birlikte planlı kalkınma ve sanayileşme terkedilmiş, bu tarihten itibaren her ne kadar kalkınma planları hazırlanmış olsa da yol gösterici olmaktan uzak kalmıştır.²⁶⁹ 1980’li yıllardan itibaren Türkiye’nin kalkınma planlarında ve iktisat politikalarında IMF, Dünya Bankası ve 2000’li yıllardan sonra da AB politikaları etkili olmaya başlamıştır. Aynı zamanda bu dönemde yapısal uyum politikaları uygulanmış ve bu uygulamalar sanayileşme politikalarından kopuşu beraberinde getirmiştir. 1980’li yıllardan 2000’li yıllara doğru kalkınma planları ulusal tercihleri yansıtmaktan daha çok, uluslararası kuruluşların merkezi bir rol oynadığı planlar haline gelmiştir.²⁷⁰ Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı ile birlikte teknoloji transferi yoğunluk kazanmıştır. Teknoloji transferinin maliyeti yüksek olmuş, patent, lisans ve know-how anlaşmalarının yanında transfer edilen teknolojilere ek olarak uygulama becerilerinin yetersizliği nedeniyle bilinen teknolojiler bile yeniden transfer edilmiştir. Aynı zamanda teknolojik ve ekonomik işbirliklerini de dışa açılma çabalarının ötesinde yerel teknolojik yetenekleri teşvik etme adına patent haklarını düzenleyen mevzuat, teknoloji transferi yoluyla teknolojik öğrenmeyi gerçekleştiren ülkeden ziyade, teknolojiyi üreten gelişmiş ülkeye benzer şekilde düzenlenmiştir. Kalkınma planlarının öncelikleri değişmiş olsa da ulusal inovasyon sisteminin kurumsal altyapısına yönelik yapılanmalar devam ettirilmiştir. Dönemin Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı bünyesinde Bilim ve Teknoloji Dairesi kurulmuş, ancak dairenin kuruluş amaçlarına uygun etkin bir çalışma gerçekleştirilememiştir. Beşinci kalkınma planında AB ile uyum süreci kendisini etkin bir şekilde göstermeye başlamıştır. İthalatta liberal politikalar uygulanmaya, uluslararası rekabetten korunan sanayilerin rekabete açılması ve ileri teknoloji gerektiren projelerin yabancı ortaklarla ve sermayelerle gerçekleştirilmesi gibi amaçlar temel hedefler haline getirilmiştir. 1983 yılında ‘‘Türk

²⁶⁸ Kepenek, Türkiye’nin 1980 ncesi Bilim ve Teknoloji Politikaları, s.657.

²⁶⁹ Soyak, Teknoekonomi, s.79.

²⁷⁰ Soyak, Ulusaldan Uluslarüstüne İktisadi Planlam ve Türkiye Deneyimi, s.148.

Bilim ve Teknoloji Politikası: 1983-2003” hazırlanmıştır.²⁷¹ “*Türk Bilim ve Teknoloji Politikası: 1983-2003*” temel amaçları genel olarak şu şekilde belirlenmiştir:²⁷²

- “*Türkiye’nin bilimsel düzeyinin yükseltilmesi, kültürel zenginleşmesi (temel araştırma, kalifiye insan gücü yetiştirilmesi, bilginin yayılması).*”
- “*Ülkenin ekonomik ve sosyal alanlardaki gelişmesinde Bilimin ve Teknolojinin etkinliğinin artırılması (uygulamalı araştırma, teknoloji yönetimi, tarım ve sanayi ve hizmet sektörlerinde daha yoğun araştırma, ileri teknoloji geliştirme).*”
- “*Savunma gücünün artırılması için Ar-Ge.*”
- “*Altyapı ve hizmet sektöründe (ulaştırma, enerji, iletişim) araştırmanın katkısının sağlanması, teknoloji geliştirilmesi.*”
- “*Türk toplumunun sağlık ve refahı için sağlık ve çevre araştırmaları.*”

1983-2003 dönemlerini kapsayan bilim ve teknoloji politikalarında belirlenen temel amaçların gerçekleştirilmesi için Ar-Ge’de belirlenen hedefler:²⁷³

- “*Ar-Ge harcamalarını yılda net % 15 artırmak,*”
- “*Araştırma fonlarını önceliklere göre dağıtmak,*”
- “*Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payını 1983’teki % 0.2-0.3’ten 1993’te % 1’e, 2003’te % 2’ye çıkarmak*” şeklinde belirlenmiştir.

Altıncı kalkınma planı, AB’ye tam üyelik ve bütünleşme hedefinin güçlü bir şekilde vurgulandığı ve hazırlık aşamalarının gerçekleştirilmeye çalışıldığı bir dönem olmuştur. AB’ye uyum sürecinde bilgi toplumu hedefleri doğrultusunda kitle haberleşme kaynaklarıyla ilgili Ar-Ge altyapısının kurulması hedeflenmiştir. Bu durum

²⁷¹ Selda Ulutaş Aydoğan, Erkan Erdil ve M. Teoman Pamukçu, **Türkiye Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikasının 1980 Sonrası Tarihçesi ve Gelişimi**, (içinde), Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar Kuramlar ve Politika (s. 667-699). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2016, s.670.

²⁷² M. Nimet Özdaş, **Bilim ve Teknoloji Politikası ve Türkiye**, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Ankara, 2000, s.41-42.

²⁷³ Özdaş, s.42.

giderek dışa açılan Türkiye'nin bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi ile pekiştirilen bilim ve teknolojinin küreselleşme süreçlerine uyum çabası olarak değerlendirilmektedir.²⁷⁴

1983 yılında kurulan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK), kuruluşundan altı yıl sonra toplanabilmiş ve kuruluş amaçları ve yapısı belirlenmiştir. Daha sonra 1993 yılında toplanan BTYK, Türkiye Bilim ve Teknoloji Politikası: 1993-2003 belgesini hazırlamıştır. 2003 yılına kadar gerçekleştirilmesi gereken hedefler:²⁷⁵

- “On bin çalışan nüfus başına araştırmacı sayısının 15’e çıkarılması,”
- “Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payının % 1’i aşması,”
- “Ülkemizin bilime katkı açısından dünya sıralamasında 30’unculuğa yükseltilmesi,”
- “Özel kuruluşların Ar-Ge harcamalarına ayırdığı kaynağın ülke Ar-Ge harcamaları içindeki payının % 30’a çıkarılması,” şeklinde belirlenmiştir.

BTYK’nın 1997 yılında bir başka toplantısında Türkiye’nin bilim ve teknoloji alanında eksikliğini bilim ve teknoloji politikalarının sistematik ve kararlı bir şekilde uygulanamaması olduğu vurgulanmıştır.²⁷⁶ Bu vurgulamadan da anlaşılacağı üzere Türkiye’nin ulusal inovasyon sistemini kuramaması ve alınan bilim ve teknoloji politikalarının bir bütünlük ve kararlılık içinde uygulanmadığını göstermektedir.

1980 sonrasındaki süreçte Türkiye’de ulusal inovasyon sisteminin temel unsurlarını oluşturan kurumları sistematik bir biçimde olmasa da eksik yönleri tamamlanmaya çalışılmıştır. İnovasyon sisteminin önemli unsurlarından biri olan “Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM)” 1996 yılında oluşturulmuştur. ULAKBİM’in temel amacı, Ar-Ge ve eğitim faaliyetleri ile ilgilenen kişi ve/veya kurumlar arasında etkili iletişimin kurulması ve yurt dışı ile de benzer bağlantıların kurulması olarak belirlenmiştir. KOBİ’lerin Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi

²⁷⁴ Aydoğan, Erdil ve Pamukçu, s.671.

²⁷⁵ Özdaş, s.53.

²⁷⁶ Özdaş, s.54.

amacıyla “*Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB)*” 1996 yılında faaliyete geçirilmiştir. KOSGEB, özellikle daha sonraki yıllarda üniversite-sanayi işbirliğinin bir ara yüzü olan teknoparkların kurulmasında önemli katkılar sunmuştur. Ulusal inovasyon sisteminin kurumsal anlamda bir diğer önemli unsuru olan “Türk Patent Enstitüsü (şimdiki Türk Patent ve Marka Kurumu) 1994 yılında kurulmuştur. 1991 yılında ise, kamu ve özel sektör işbirliğinin kurulmasının ve inovasyon faaliyetlerinin desteklenmesi amacıyla “*Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV)*” kurulmuştur.²⁷⁷

Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda Türkiye’nin kalkınma ve sanayileşmesinde ve bilgi toplumuna geçişinde önemli bir etkisi olan ulusal inovasyon sisteminin kurulması bilim ve teknoloji politikalarının temel hedefi haline getirilmiştir. Yedinci kalkınma planı dâhil olmak üzere inovasyon kavramı ve önemi üzerinde durulmasına rağmen kapsamlı bir inovasyon politikası gerçekleştirilememiştir.²⁷⁸ Türkiye’nin bilim ve teknoloji politikasının gelişiminde önemli olan bir diğer belge ise, yedinci plan döneminde hazırlanan “*Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi*” olmuştur. Atılım Projesinde, “*Dünya teknolojisini edinebilmek, öğrenip özümsemek, ekonominin ilgili etkinlik alanlarına yayarak kullanır hale gelebilmek; bu teknolojiyi bir üst düzeyde yeniden üretebilme becerisini kazanabilmek ve bu beceriyi teknolojinin kaynağı olan bilimi üretebilme yeteneğini kazanma yönünde derinleştirebilmek*” için gerekli altyapının ve sistemlerinin oluşturulması amaçlanmış ve bu amaç doğrultusunda yapılması gerekenler belirtilmiştir.²⁷⁹

2000 yılında yapılan BTYK toplantısında 2003-2023 dönemine vizyon oluşturulması amacıyla “*Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Stratejisi (Vizyon 2023)*” hazırlanmıştır. Vizyon 2023 Projesi kapsamında, “*Teknoloji Öngörü*” çalışması ile birlikte, “*Teknolojik Yetenek*”, “*Araştırmacılar Envanteri*” ve “*Ulusal Ar-Ge Altyapısı*” projelerinin uygulanması kararlaştırılmıştır. Türkiye’nin jenerik teknolojileri geliştirilmesinde ve bu teknolojilerin ekonomik ve sosyal faydaya dönüştürülmesinde etkinlik kazanılması amaçlanmıştır. Aynı zamanda bu amaçlar arasında uluslararası

²⁷⁷ Açıkgöz, s.150.

²⁷⁸ Aydoğan, Erdil ve Pamukçu, s.672.

²⁷⁹ TÜBİTAK, *Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi Raporu*, TÜBİTAK BTP 95/02, Ankara, s.17.

piyasalarda ve rekabette yüksek pay alarak toplumsal ferahın artırılması da yer almaktadır. Bu amaçla strateji belgesinde öncelikli teknoloji alanları olarak:²⁸⁰

- “*Bilgi ve İletişim Teknolojileri*”,
- “*Biyoteknoloji ve Gen Teknolojileri*”,
- “*Nanoteknoloji*”,
- “*Mekatronik*”,
- “*Üretim Süreç ve Teknolojileri*”,
- “*Malzeme Teknolojileri*”,
- “*Enerji ve Çevre Teknolojileri*”,
- “*Tasarım Teknolojileri*” belirlenmiştir.

Sekizinci beş yıllık kalkınma planı döneminde, yedinci planda ilk defa bahsedilen ulusal inovasyon sisteminin kurumsallaşma süreçlerine dikkat çekilmiş ve dar anlamda da olsa tamamlanması öngörülmüştür. Avrupa çapında araştırma kaynaklarının ve faaliyetlerin daha etkin ve verimli şekilde kullanılması amacıyla oluşturulan “*Avrupa Araştırma Alanı*” uygulamasından hareketle Türkiye’de de “*Türkiye Araştırma Alanı (TARAL)*” oluşturulmuştur. Türkiye’de bilim ve teknoloji temelli kalkınma faaliyetlerinin etkin ve verimli hale getirilerek aktörler arasındaki ilişkilerin ve işbirliklerin bütünlüğünün sağlanması amaçlanmıştır. TARAL projesi ile ulusal inovasyon sisteminin tanımında yer alan unsurların ve ağların geniş oranda içerilmesi, kavram olarak farklı ifade edilse de büyük oranda ulusal inovasyon sistemine işaret etmektedir.²⁸¹ Türkiye’nin bilim, teknoloji ve inovasyon politikası gelişim süreci Tablo 15’te özetlenmektedir.

²⁸⁰ TÜBİTAK, **Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi**, Ankara, 2004, ss.33-34.

²⁸¹ Aydoğan, Erdil ve Pamukçu, s.678.

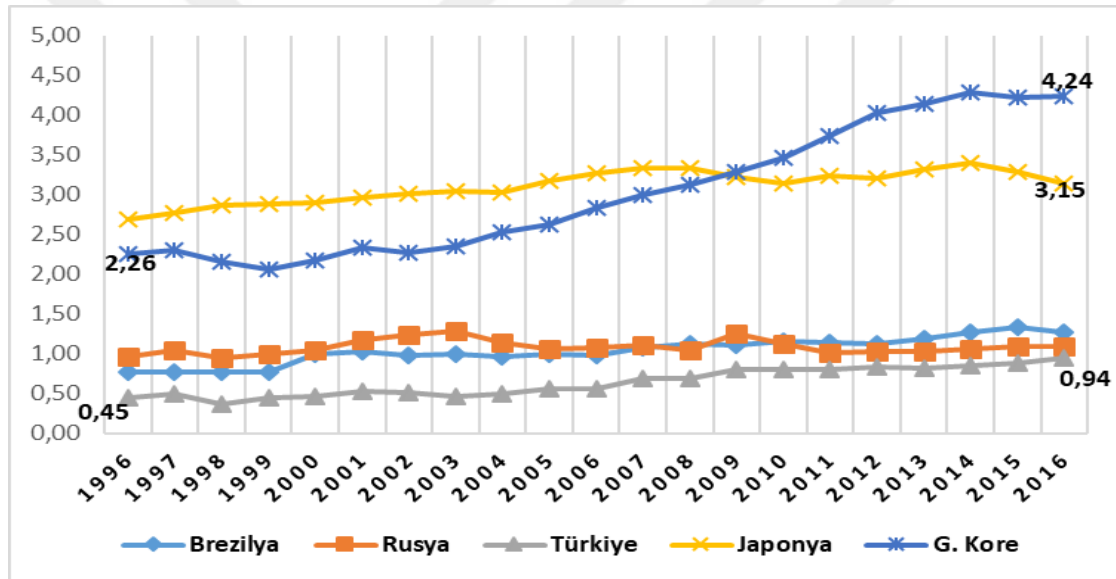
Tablo 15: Türkiye Bilim, Teknoloji ve İnovasyon Politikası Gelişim Süreci

	Temel Prensipler	Önemli Gelişmeler	Kalkınma Planları	BTYK Toplantıları
Erken Dönem: 1963-1999	Araştırma altyapısı, insan kaynağı gelişimi ve kurumsallaşma	1963 TÜBİTAK'ın kurulması, örgütsel yapının gelişimi ve araştırma projelerinin finanse edilmesi Türk Bilim Politikası: 1983-2003 ve 1993-2003 çalışmalarının kabulü, 1995 Gümrük Birliği'ne katılım	Sanayileşmenin gerçekleştirilmesi, Araştırma kaynaklarının geliştirilmesi, Araştırma kurumlarının teşkilatlanması, Ar-Ge faaliyetlerinin ticarileşmesinin desteklenmesi, AB ile entegrasyon	Ulusal inovasyon sisteminin kavramlaştırmaya başlanması, Bilim ve teknoloji politikası hedeflerinin belirlenmesi, Sektörel stratejiler ve inovasyonu destekleyen ara yüzlerin belirlenmesi, Ar-Ge faaliyetlerinde küreselleşme eleştirisi
Olgunlaşma Dönemi: 2000-2005	Türk bilim ve teknoloji politikası, Ulusal inovasyon sistemi uygulamaları ve uluslararasılaşma	Bilim ve teknoloji stratejileri uygulama planları ve vizyonun belirlenmesi, TÜBİTAK bütçesi ve Ar-Ge Harcamalarında hızlı artış, AB örnek ve deneyimlerinden strateji belirlenmesi sürecinde faydalanılması, AB 6. Çerçeve Programına katılım	Ulusal inovasyon sisteminin tamamlanmasının hedeflenmesi, Avrupa ile entegrasyon, Küreselleşme sürecinde uzun dönemli büyüme, Bilim ve teknolojiye yatırım ile uluslararası rekabet gücü kazanmak	Vizyon 2023 projesinin kabulü, Frascati, Oslo ve Canberra kılavuzlarının referans olarak kabulü, Ar-Ge fonlarının dağıtımında izlenecek stratejilerin belirlenmesi, Bilim, teknoloji ve inovasyon politikası terminolojisinin geliştirilmesi, TARAL'ın tanımlanması
Uygulama Dönemi: 2006-2015	Ulusal inovasyon sistemi uygulama süreci, girişimcilik, inovasyon ve küresel Ar-Ge ilişkilerine entegrasyon	TÜBİTAK bütçesi ve Ar-Ge harcamalarında artış ve desteklerin çeşitlenmesi, Ar-Ge'nin sonuçlarının ticarileştirilmesi, Bilim teknoloji ve inovasyon politika belirleme ve uygulama süreçlerinde sistematikleşme, 7. Çerçeve programına ve U2020'ye katılım	Küresel ölçekte rekabet gücü kazanılması, Ar-Ge ve inovasyonun rekabet gücü ile ilişkilendirilmesi, Ulusal inovasyon sisteminin etkinleştirilmesi ve özel sektör odağı, İnovasyona bölgesel boyut kazandırılması, Öncelikli teknoloji alanlarında ticarileşme dönüşüm programı uygulaması	Ulusal inovasyon sistemi ve TARAL'ın geniş tanımı, Ulusal inovasyon sistemi ve girişimcilik ekosistemi tanımlaması, UBTYS 2011-2016 belgesinin onaylanması, Risk sermayesi, teknoloji transfer ofisleri, kuluçka merkezleri ve girişimcilik odağında destekler, Teknolojik küreselleşmeden fayda sağlama çabaları
Ulusal İnovasyon Sistemi 2023 Yılı Hedefleri				
AR-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payının % 3 çıkarılması	Özel sektör Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payını % 2'ye çıkarmak	TZE araştırmacı sayısını 300 bine çıkarmak	Özel sektör TZE araştırmacı sayısını 180 bine çıkarmak	

Kaynak: Aydoğan, Erdil ve Pamukçu, s.691.

Türkiye'nin bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının gelişimi incelendiğinde, bu alanda ciddi çabaların 1960'lı yıllardan sonra gerçekleştirildiği görülmektedir. TÜBİTAK'ın kurulmasıyla birlikte kurumsal ve sistematik politikalar uygulanmıştır. Türkiye'nin ulusal inovasyon kapasitesi performansının önemli belirleyicilerinden birisi olan Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki oranının 1983 yılından itibaren hazırlanan politika belgelerinde belirlenen hedeflere ulaşamadığı görülmektedir. Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payının gelişimi karşılaştırmalı olarak Grafik 29'da gösterilmektedir.

Grafik 29: Türkiye'nin 1996-2016 Yıllar Arasındaki Ar-Ge Harcamalarının GSYİH İçerisindeki Payının Gelişimi



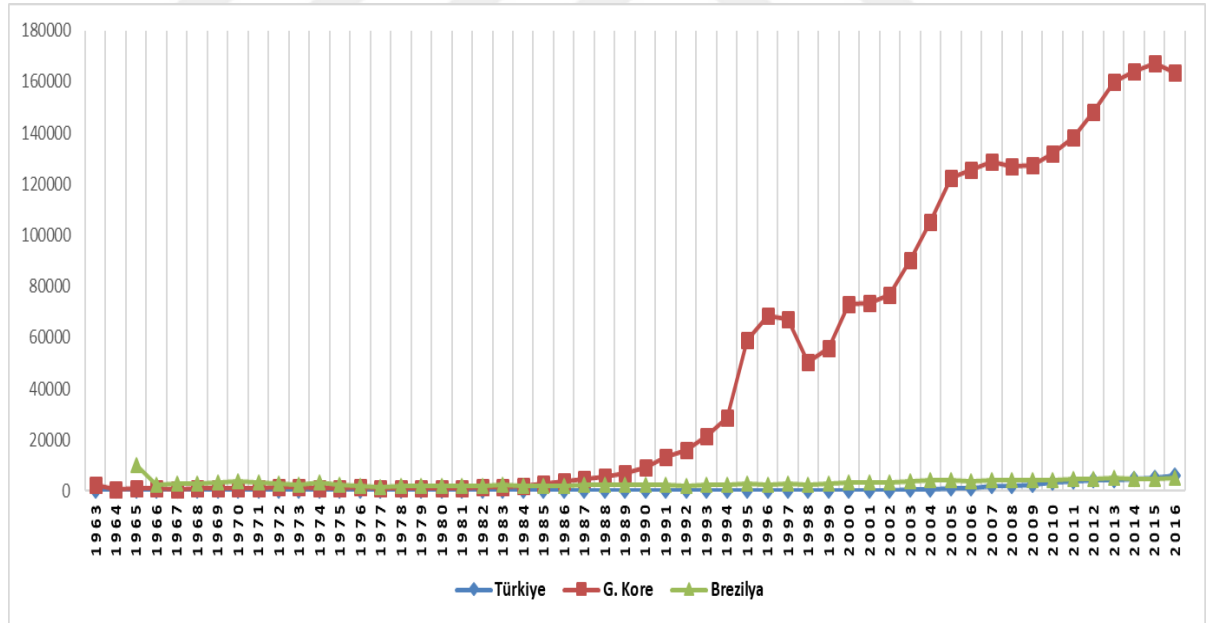
Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Türkiye'nin 1983-2003 ve 1993-2003 bilim ve teknoloji politika belgelerinde ve diğer raporlarda Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki oranın % 1'in üzerine hatta 2003 yılı itibarıyla % 2'nin üzerine çıkarılması hedeflenmiştir. BTYK'nın her toplantısında bu oranlar revize edilerek hedeflemeler devam ettirilmiştir. Ancak 2016 yılı itibarıyla Ar-Ge harcamalarının oranına bakıldığında politika hedeflerinin başarılamadığı görülmektedir. 2016 yılı itibarıyla Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki oranı % 0.94 oranında gerçekleşmiş ve bu oran uygulanması halinde 1993 yılında yakalanması gereken oranı ifade etmektedir. Ayrıca Türkiye gibi gelişmekte olan ya da Dünya Bankası sınıflandırmasına göre orta yüksek gelirli ülke

sınıfında bulunan Brezilya ve Rusya ile birbirine yakın oranlara sahip olduğu ve yine Ar-Ge'ye ayrılan pay açısından bu ülkelerin gerisinde kaldığı görülmektedir. Gelişmiş ülke konumunda ve yeni nesil kalkınan ülke örnekleri olan Japonya ve G. Kore'nin Ar-Ge oranları ile karşılaştırıldığında çok gerilerde kaldığı görülmektedir. Özellikle G. Kore'nin Ar-Ge'ye ayrılan pay açısından Japonya'yı da geçerek % 4.24'lük bir orana sahip olduğu görülmektedir. Ar-Ge'ye ayrılan payın farklılaşması, 1960'lı yıllar itibariyle benzer konumda olan Brezilya, Türkiye ve G. Kore'nin kalkınma ve sanayileşme düzeylerinin farklı olmasının nedenini yansıtmaktadır.

Türkiye'nin bilim ve teknoloji politikasının sonuçlarını ve ulusal inovasyon kapasitesinin performansını yansıtmaları açısından yerli patent başvuruları büyük önem arz etmektedir. Türkiye'nin 1960'lı yıllardan itibaren yerli patent başvurularının gelişimi karşılaştırmalı olarak Grafik 30'da gösterilmektedir.

Grafik 30: Türkiye'nin 1963-2016 Yılları Arasında Yerli Patent Başvuru Sayısının Gelişimi



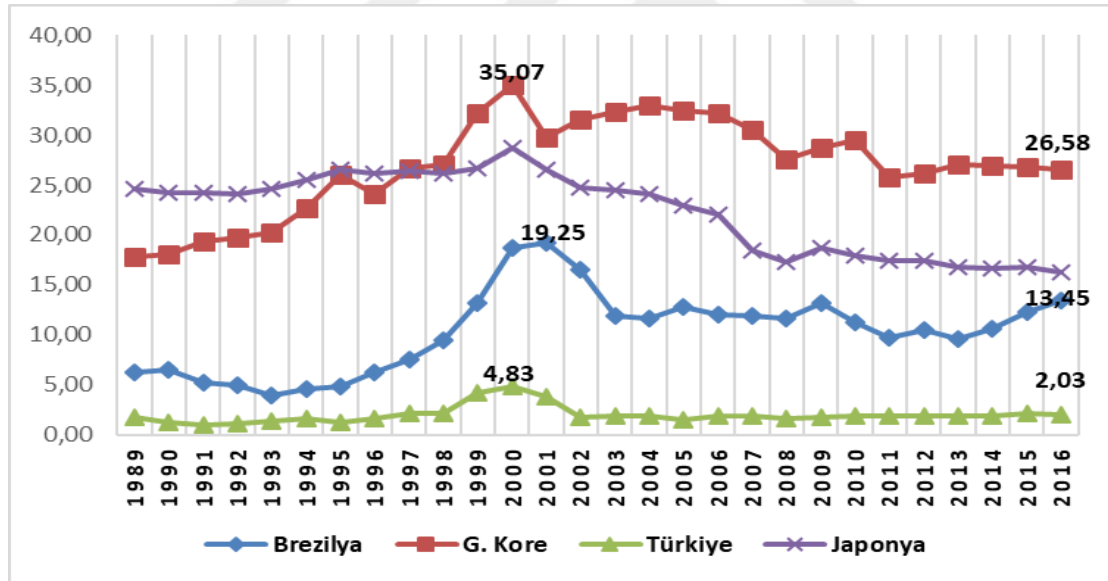
Kaynak: World Bank, **Global Development Indicators**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Türkiye'nin 1963 yılından itibaren yerli patent başvurularının sayısının gelişimine bakıldığında yatay bir seyir izlediği görülmektedir. Özellikle bir diğer gelişmekte olan ülke Brezilya ile benzer özellik sergilemektedir. Türkiye'nin gelişmekte

olan ülkelerin genel karakteristik özelliklerini sergilediği görülmektedir. Özellikle ikinci nesil geriden gelen ülke konumunda olan G. Kore'nin patent başvuru performansının 1990'lı yıllardan itibaren arttığı ve 2016 yılı itibariyle çok yüksek bir seviyeye ulaştığı görülmektedir. 1990'lı yıllara kadar patent başvurularında benzer performans gösteren üç ülkenin 1990'lı yıllardan sonra ayrışması ve Türkiye ve Brezilya'nın G. Kore'nin gerisinde kalması, etkin ve işlerlik kazanmış ulusal inovasyon sistemlerinin ülkelerin inovasyon performanslarını ne derece etkileyebileceğini göstermektedir.

Ülkelerin uluslararası rekabetteki etkisini, üretim ve ihracat yapısını göstermesi açısından yüksek teknolojlili malların ihracatı büyük önem taşımaktadır. Türkiye'nin yüksek teknolojlili ürün ihracatının toplam mamul mal ihracatı içerisindeki payının gelişimi Grafik 31'de gösterilmektedir.

Grafik 31: Türkiye'nin 1989-2016 Yıllar Arasında Yüksek Teknolojlili Ürün İhracatının (% Mamul Mal İhracatı) Gelişimi



Kaynak: World Bank, *Global Development Indicators*, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019'dan alınan verilerle yazar tarafından oluşturulmuştur.

Türkiye'nin yüksek teknolojlili ürün ihracatı performansı açısından değerlendirildiğinde, Japonya, G. Kore ve Brezilya'dan düşük bir performans sergilediği görülmektedir. 2016 yılı itibariyle Türkiye'nin yüksek teknolojlili ürün ihracatı payı % 2.03, Brezilya % 13.45 ve G. Kore ise % 26.58 olarak gerçekleştirilmiştir. Değerlendirmeye alınan dört ülke arasında Türkiye'nin en düşük

performansa sahip olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye'nin 2000'li yılların başında yaklaşık % 5 seviyelerine yaklaştığı ancak daha sonraki yıllarda bu oranın devam ettirilemediği görülmektedir.

Türkiye'nin ulusal inovasyon sisteminin önemli bir girdisi olan Ar-Ge harcamalarının payı ve inovasyon kapasitesinin performansının önemli göstergeleri olan yerli patent başvuruları ve yüksek teknolojlili ürün ihracatının oranı birlikte değerlendirildiğinde, etkin ve işlerlik kazandırılmış bir ulusal inovasyon sisteminin kurulamadığı görülmektedir. Türkiye'nin etkin ve işlerlik kazandırılmış bir ulusal inovasyon sisteminin kurumaması ve inovasyon göstergeleri açısından düşük performans sergilemesinin nedenlerini Göker (2006) çalışmasında şu şekilde açıklamaktadır:²⁸²

“Türkiye, bilim, teknoloji ve inovasyon alanında strateji ve politika tasarısı üretmek açısından zengin ve yaratıcı bir ülkedir. Ama ne yazık ki, bu strateji ve politika tasarıları ya hiç hayata geçirilmeden rafa kaldırılmışlardır ya da hayata geçiriliyormuş gibi yapıp doğru dürüst uygulanmamışlardır.”

Türkiye'nin bilim, teknoloji ve inovasyon politikaları ve belgelerinin oluşmaya başladığı 1960'lı yıllardan itibaren oluşturulan kalkınma planlarının ve politika belgelerinin kararlılıkla ve sistemsel bir bütünlük halinde uygulanamadığı görülmektedir.

2.4. Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülke Deneyimlerinin Karşılaştırılması

Gelişmekte olan ülkelerde kalkınma ve sanayileşme sürecine ilişkin tartışmalar genel olarak, hangi tür bilim ve teknoloji politikalarının uygulanacağı sorusu üzerinden yapılmaktadır. Bu amaçla gelişmekte olan ülkelerde etkin ve verimli politikaların inşa edilmesinde başarılı ülke örneklerinin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Aynı zamanda ülkelerin sahip oldukları ulusal kültür ve niteliklerinden ötürü başarılı ülke politikalarının bir uyarılma sürecine tabi tutulması gerekmektedir. Bu sebeple çalışmada ulusal inovasyon sistemlerinin etkin ve verimli işletilmesi sonucunda kalkınma sanayileşme sürecini başarı ile sürdürmüş ülkelerden Almanya, Japonya ve G.

²⁸² Aykut Göker, **Bilim Politikalarında Ulusal Boyut: Dünya Örnekleri ve Türkiye**, Ulusal Bağımsızlık için Türkiye İktisat Politikaları Kurultayı, İnönü Üniversitesi İİBF, Malatya, 2006, s.19.

Kore ele alınmıştır. Aynı zamanda dönemsel olarak sahip oldukları bilim ve teknoloji avantajlarını yeterli ve etkin bir şekilde kullanamaması sonucunda gelişmekte olan ülke sınıfında olan Rusya, Brezilya ve Türkiye deneyimleri incelenmiştir.

Geç kalkınan ya da Dünya Bankası sınıflandırmasına göre yüksek gelirli ülke grubunda olan Almanya, Japonya ve G. Kore başarılı kalkınma ve sanayileşme süreçlerinde en temelde devletin etkin bir rolünün olduğu görülmektedir. Devletlerin bilim ve teknoloji politikalarının oluşturulması, uygulanması, değişen şartlara göre yeniden uyarlanması ve sonuçlarının değerlendirilmesi aşamalarında aktif rol aldıkları görülmektedir. Aynı zamanda ulusal inovasyon sisteminin bir bütün halinde kurulması, etkin ve verimli olarak işletilmesinde doğrudan müdahaleleri bulunmaktadır. Devlet, Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesinde hem maddi hem de farklı teşvik kanallarını kullanarak firmaların yoğun Ar-Ge faaliyetlerinde bulunmasını sağlamıştır. Gelişmiş ülkelerde Ar-Ge harcamalarının GSYİH içerisindeki payına bakıldığında % 3-4 seviyelerine ulaşıldığı ve gelişmekte olan ülkelere ise % 1 seviyelerinde kaldığı görülmektedir.

Ülke örneklerinin hemen hemen hepsinde kalkınma sürecinde ya da kalkınma sürecinin yavaşlamaya başladığı süreçlerde merkezi planlamaya başvurduğu görülmektedir. Merkezi planlama süreçleri genellikle sanayileşme ve inovasyon politikalarıyla özdeşleştirilmiştir. Japonya'nın 2000'li yıllarla birlikte bilim ve teknoloji politikalarını merkezi planlamaya yoluyla oluşturması, kalkınma ve sanayileşme sürecinde bir plan dâhilinde hareket etmenin önemini bir ortaya koymaktadır.

Gelişmiş ülkelerin ulusal kalkınma ve sanayileşme süreçlerinde ulusal teknolojik yetenek ve altyapı, dışsal ve kurumsal faktörlerin etkin bir şekilde inşa edildiği ve kullanıldığı görülmektedir. Özellikle beşeri sermayenin düzeyi ithal edilen teknolojilerin öğrenilmesi, uygulanması ve yeniden üretilmesi süreçlerinde önemli etkileri olmuştur. Gelişmekte olan ülkelerin de benzer düzeyde teknoloji ithalatına yöneldiği ancak yeterli beşeri sermayeye sahip olamamalarından dolayı bağımlılığa maruz kaldıkları görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde beşeri sermayeye yoğun yatırımların yapıldığı ve hemen hemen daha kalkınma süreçlerinin başlangıcında yaklaşık % 100 okuryazarlık oranına ulaştıkları görülmektedir. Nitelikli işgücünün sayısının artırılması

için hem yurt içinde eğitim verilmiş hem de yurt dışına öğrenciler gönderilmiştir. Aynı zamanda tersine beyin göçünün sağlanması için gerekli altyapı oluşturulmuştur. Beşeri sermayenin hem niceliğinin hem de niteliğinin arttırıldığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde yeterli altyapı ve imkânların olmamasından dolayı istenilen düzeyde eğitim verilememiş, aynı zamanda belli dönemlerde yoğun beyin göçüne maruz kalınmıştır.

Gelişmiş ülke örneklerinde, kalkınma ve sanayileşme süreçlerinde yabancı teknolojilerden öğrenme önemli bir yer tutmaktadır. Bu ülkelerin çeşitli teknoloji transfer kanallarını kullanarak hem ülkelerin teknoloji seviyesinin hem de teknolojik yeteneğinin geliştirilmesi sağlanmıştır. Yabancı teknolojilere karşı seçici ve zaman zaman kısıtlayıcı davranılmış, ancak yeterli düzeyde yabancı teknolojinin transfer edilmesini sağlayacak denge de kurulmuştur. Geriden gelen ülke örneklerinde ise, yabancı teknolojilerin transferinde hem yeterli düzeyde yabancı teknoloji transferinin hem de ulusal teknolojik öğrenmenin gerçekleştirilemediği görülmektedir. Aynı zamanda gelişmekte olan ülke örneklerinde her ne kadar yabancı teknolojilere karşı ön yargılı davranılmış olsa da sürecin sonunda ya büyük oranda yabancı teknolojiye bağımlı hale gelinmiş ya da belli başlı sektörlerin tamamen yabancı teknolojilerin hâkimiyetine geçtiği görülmektedir. Ayrıca yabancı teknolojiler ile yerel teknolojiler ve yerel yetenek öğrenmesi arasında dengenin tam olarak sağlanamadığı görülmektedir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke örneklerinin kalkınma ve sanayileşme deneyimleri incelendiğinde, ülkelerin sahip oldukları kültürlerin ve kurumsal değerlerin bu süreçte önemli etkilerinin olduğu görülmektedir. Hem resmi hem de gayri resmi kurumsal faktörlerin ülkelerin bilim ve teknoloji politikalarının oluşturulmasından sonuçlarının elde edilmesine kadar olan sürecin her kademesinde önemli etkilerinin olduğu görülmektedir. Japonya başta olmak üzere Doğu Asya ülkelerinin sömürge oldukları dönemin bırakmış olduğu miras ve kültürel refleksin etkisi ile Latin Amerika'da Brezilya'daki etkisi farklı olmaktadır. Her iki ülkenin de benzer tecrübelere sahip olmuş olsalar da farklı sonuçlara yol açan politikaları uyguladıkları görülmektedir. Ayrıca bu ülkelerde yabancı teknolojilere karşı takınılan farklı ve ön yargılı tavrın sömürge dönemi yaşanan tecrübelerin bir tezahürü olarak değerlendirilmektedir. Bir

diğer önemli husus, Doğu Asya ülke örneklerinde de anlaşılabileceği üzere, otoriter rejimler altında da sanayileşme de önemli seviyelerin elde edilebileceği anlaşılmaktadır. Bu ülkelerde her ne kadar otoriter rejimler yönetimde olmuşsa da sanayileşme ve bağımsızlığın elde edilmesinde kararlı ve sistematik bir yönetim sergilemişlerdir. Gelişmiş ülke örneklerinde, kalkınma ve sanayileşme aşamasında yoğun olarak taklitçilik ve tersine mühendislik yöntemleri kullanılmıştır. Bu sebeple hem taklitçilik faaliyetlerinin sürdürülebilmesi hem de diğer Ar-Ge faaliyetlerinin dolaylı olarak teşvik edilmesini sağlayacak yapıda düzenlenmiştir. Ancak gelişmekte olan ülkelerin Dünya Ticaret Örgütü Kuruluş Anlaşması ve eki “*Ticaretle Bağlantılı Fikri Mülkiyet Hakları Anlaşması (TRIPS)*”na taraf olmalarından dolayı gelişmiş ülkelere benzer fikri mülkiyet sistemi oluşturmuşlardır. Böyle bir fikri mülkiyet sisteminin tesis edilmiş olması taklitçi faaliyetler yoluyla teknolojik öğrenmenin sınırlandırılması anlamına gelmektedir.

Özetle belirtmek gerekir ki, seçilen gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınma ve sanayileşme süreçlerinin farklı gelişmişlik düzeyi ile sonuçlanmasında, etkin, uzun vadeli, belli planlar dâhilinde ve hedef odaklı bilim ve teknoloji politikaları çerçevesinde işlerlik kazandırılmış ulusal inovasyon sistemlerinin oluşturulup oluşturulamamasının belirleyici olduğu görülmektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesi belirleyicilerinin seçilmiş ülkelerin kalkınma deneyimleri üzerinden incelenmesinin yanında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler özelinde ampirik olarak analizinin yapılması büyük önem taşımaktadır. Üçüncü bölümde gelişmekte olan ülkelere ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin ampirik analizi yapılmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. ULUSAL İNOVASYON KAPASİTESİNİN BELİRLEYİCİLERİ: AMPİRİK BİR İNCELEME

Ulusal inovasyon sistemlerinin, ülkelerin büyümesinin, kalkınmasının ve uluslararası rekabetinin sürdürülebilir kılınmasında taşıdığı hayati önem hemen her iktisadi yaklaşım tarafından kabul görmektedir. Ulusal inovasyon sisteminin temelleri F. List'in (1841) Almanya özelinde önerdiği kalkınma reçetelerine dayandırılrsa da 2000'li yılların başında popülerlik kazanmış ve ulusal inovasyon sistemine yönelik ampirik çalışmalar da bu yıllardan itibaren yoğun olarak yapılmaya başlanmıştır. Hem ampirik analizlerde kullanılan ekonometrik ve/veya istatistiksel yöntemlerin gelişmesi, hem de ulusal inovasyon sistemi ile ilgili düzenli verilerin toplanması ve raporlanması çalışmaların son dönemde yoğunlaşmasına yol açmaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğunun gelişmiş ülkeler üzerine yapıldığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler açısından ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin ve etkilerinin araştırılması inovasyon politikalarına yön vermesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle ampirik çalışmalarda ulusal inovasyon kapasitesini temsil eden ve belirleyen değişkenlerin uygun temsil değişkenlerle ifade edilmesi gerekmektedir. Özellikle literatürde ulusal inovasyon kapasitesini temsil edebilecek değişkenler üzerinde yoğun bir tartışmanın yapıldığı ve tek bir değişken üzerinde tam bir uzlaşının sağlanamadığı görülmektedir. Bu çalışmada, gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin gelişmiş ülkelerle karşılaştırmalı olarak ampirik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ulusal inovasyon kapasitesini ve belirleyicilerini temsil edebilecek değişkenlerin ve etkilerinin tespit edilmesi için bu alanda yapılan çalışmalar uluslararası ve ulusal olmak üzere iki ayrı grupta incelenmiştir.

3.1. Literatür Taraması

Ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin analiz edilmesinde uluslararası ve ulusal literatürde alternatif çalışmalar bulunmaktadır. Ulusal inovasyon

kapasitesinin belirleyicilerinin analizi makro boyutta ele alındığından mikro düzeyli çalışmalara bu kısımda yer verilmemiştir.

3.1.1. Uluslararası Literatür

Uluslararası literatürde yer alan ve çalışma kapsamında incelenen çalışmalar Tablo 16’da detaylı olarak gösterilmektedir. Makro düzeyde inovasyonu etkileyen çalışmalar yapılmışsa da ulusal inovasyon kapasitesine yönelik çalışmaların temelleri Jeffrey L. Furman, Michael Porter, Scott Stern (2002) çalışmalarına dayandırılmaktadır. Ancak bu Furman ve diğerlerinin çalışmalarına temel teşkil etmesi amacıyla Jeffrey James ve Henny Romjin (1997) çalışmalarının incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Furman ve diğerlerinin (2002) ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik yapmış oldukları çalışmanın devamında hem farklı ülke grupları hem de farklı değişkenler eklenerek çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Tablo 16: Ulusal İnovasyon Kapasitesi Literatür Araştırması

Yazar(lar)	Bağımlı Değişken(ler)	Bağımsız Değişken(ler)	Kullanılan Yöntem(ler)
Jeffrey James ve Henny Romjin (1997)	Teknolojik Karmaşıklık Endeksi	Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (GSYİH) Kişi Başına Düşen GSYİH Bilim İnsanı ve Mühendis Sayısı Nüfus Doğrudan Yabancı Yatırımlar Tarifeler	En Küçük Kareler Yöntemi
Jeffrey L. Furman, Michael Porter, Scott Stern (2002)	Patent Sayısı Milyon Başına Düşen Patent Oranı	Kişi başına Düşen GSYİH, Uluslararası Patent Stoku Nüfus, Toplam Çalışan Bilim İnsanı ve Mühendis Sayısı, Toplam Ar-Ge harcamaları, Dışa Açıklık, Fikri Mülkiyet Haklarını Koruma, Yükseköğretim Harcamalarının GSYİH'deki Payı, Antitröst Politikalarının Sıklığı Özel sektör tarafından finanse edilen Ar-Ge Uzmanlaşma Üniversiteler Tarafından Gerçekleştirilen Ar-Ge Risk Sermayesi Piyasalarının Gücü, Bilimsel Yayın Sayısı, GSYİH, İşgücü, Yabancı Sermaye Stoku, Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Piyasa Payı, Toplam Faktör Verimliliği	Panel Regresyon Analizi
Jeffrey L. Furman ve Richard Hayes (2004)	Patent Sayısı	Kişi Başına Düşen GSYİH Toplam Ar-Ge Personeli Toplam Ar-Ge Harcaması Dışa Açıklık Fikri Mülki Hakların Koruması İkincil ve Üçüncül Eğitim Harcamaları (%GSYİH) Özel Firma Ar-Ge Finansmanı Üniversite Ar-Ge Harcaması Girişim Sermayesi	Panel Regresyon Analizi

Patricia Higino Schneider (2005)	Patent Başvuru Sayısı	Doğrudan Yabancı Yatırımlar Fikri Mülkiyet Hakları Koruma Endeksi Ar-Ge Harcamaları İkinci Derece Okul Kayıtlanma Oranı Elektrik Üretimi GSYİH Yüksek Teknolojili ürün İthalatı	En Küçük Kareler Yöntemi
Hong Ding, (2006)	Patent Sayısı Bilimsel Yayın Sayısı	Matematik ve Bilim Sınav Başarı Oranları Üçüncü Derece Okul Kayıtlanma Oranları Üçüncü Derece Eğitim Harcamaları Toplam Kamu Eğitim Harcamaları Ar-Ge Harcamaları Dışa Açıklık Korsan Yazılım Oranı Yolsuzluk Endeksi Kişi Başına Düşen Milli Gelir	En Küçük Kareler Yöntemi ve Duyarlılık Analizi
Hung-Chung Huang, Hsin-Yu Shih ve Ya-Chi Wu (2011)	Patent Sayısı	Ar-Ge Harcamaları Sermaye Malları İthalatı Patent Atıf Sıklığı	Panel Regresyon Analizi
Frank L. Bartels, Hinrich Voss, Suman Lederer ve Christopher Bachtrog (2012)	Teknolojik Rekabet Gücü (Faktör Analizi ile elde edilmiştir.)	Bilgi Yönetiminin Yapısal Dinamikleri, Karar Almanın Yapısal Dinamikleri Kamu-Özel Sektör İlişkilerinin Dinamikleri Piyasaların Yapısal Dinamikleri	Faktör ve Çoklu Regresyon Analizi
Fulvio Castelleaci ve Jose Miguel Natera (2013)	Patent Sayısı	Toplam Ar-Ge Harcamaları (% GSYİH), Bilimsel ve Teknik Makale Sayısı, Dışa Açıklık, Üçüncü Derece Okul Kayıtlanma Oranları, Kişi Başına Düşen Elektrik Gücü Tüketimi, Gini Endeksi, Yolsuzluk Endeksi, Kişi Başına Düşen Milli Gelir	Panel Eşbütünleşme Analizi ve Nedensellik Analizi

Anca Draghici ve Claudiu Tiberiu Albulescu (2014)	Global İnovasyon Endeksi Skoru	İlk Aşama Girişimcilik Endeksi Fırsat Odaklı Girişimcilik Endeksi Kişi Başına Düşen Gelir İhracat	Panel Regresyon Analizi
Reza Ghazal ve Muhammed Zulkhibri (2015)	Patent Sayısı Ticari Marka Sayısı Endüstriyel Tasarım Sayısı	Ar-Ge Harcamaları, Doğrudan Yabancı Yatırımlar Üçüncü Derece Okul Kayıtlanma Oranı, Kişi Başına Düşen Milli Gelir Dışa Açıklık Ekonomik Özgürlük Endeksi Yönetişim Endeksi	Negatif Binominal Regresyon Analizi
Youngsun Jang, Young Joo Ko ve Young Kim (2016)	Patent Sayısı	Eğitim Harcamaları (% GSYİH) Yakıt İhracatı (% Mal İhracatı) Dışa Açıklık Askeri Harcamalar (% GSYİH) Ar-Ge Harcamaları (% GSYİH) Kişi Başına Düşen Milli Gelir Hoşgörü Endeksi Uzun Dönemli Uyum Sağlama Belirsizlikten Kaçınma Endeksi Erkek Egemenliği Bireysellik Güç Mesafe Endeksi POLCON V Endeksi	En Küçük Kareler Yöntemi
Sha'ban Elahi, Nadia Kalantari, Adel Azar ve Mohammad Hassanzadeh (2016)	Mal ve Hizmet Katma Değeri Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Patent Sayıları	Fikri Mülkiyet Hakları Koruması Politik İstikrar Kişi Başına Düşen Milli Gelir Dışa Açıklık Ar-Ge Harcamaları Ar-Ge Araştırmacısı Bilimsel Yayınlar	Yapısal Eşitlik Modeli

Jie Wu, Zhenzhong Ma ve Shuaihe Zhuo (2017)	Patent ve Kişi Başına Düşen Patent Sayısı	GSYİH Eğitim Harcamaları Tam Zamanlı Araştırmacı Sayısı Uzmanlaşma Risk Sermayesi İkinci Derce Okul Kayıtlanma Oranı Kadın İstihdamı Kentleşme Seviyesi Nüfus Artış Oranı Tasarruf Oranı Fikri Mülkiyet Hakları Koruma Hukukun Üstünlüğü İhracat Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı Doğrudan Yabancı Yatırımlar	Panel Regresyon Analizi
Leizhen Zang, Feng, Xiong, Xin Lao ve Yanyan Gao (2018)	Patent Sayıları	Dünya Yönetişim Endeksi Kişi Başına Düşen Ar-Ge Harcaması Üçüncü derece ortalama okul süresi Nüfus Yoğunluğu Dışa Açıklık Politik İstikrar Modern Bilgi Teknolojileri	Çoklu Doğrusal Regresyon Modeli ve Panel Veri Analizi

James ve Romjin (1997) çalışmalarında teknolojik çabaları Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Teşkilatı (UNIDO)'nın hazırlamış olduğu teknolojik karmaşıklık endeksi ile temsil etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada ampirik çalışmaların büyük bir kısmında teknolojik çabaların çıktısı olarak patent sayılarının ele alınmasının eksik sonuçlara yol açtığı vurgulanmaktadır. Teknolojik çabaların çıktısı olarak patent yerine bir alternatif oluşturması açısından UNIDO'nun hazırlamış olduğu teknolojik karmaşıklık endeksi temsil değişken olarak analize dâhil edilmiştir. Açıklayıcı değişkenler genel olarak talep yönlü, arz yönlü ve politika değişkenleri olarak sınıflandırılmıştır. Talep yönlü değişkenler olan GSYİH, nüfus ve kişi başına düşen milli gelir teknolojik karmaşıklık üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Arz yönlü değişkenlerden doğrudan yabancı yatırımın teknolojik karmaşıklık üzerinde anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Ancak bilim insanı ve mühendis sayısının pozitif ve anlamlı bir ilişkisinin olduğu görülmektedir. Politika değişkeni olarak ele alınan tarifeler ise, istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır. Ancak yazarlar, tarifelerin teknolojik karmaşıklık üzerindeki etkisinin anlamsız çıkmasında ele alınan değişkenin temsiliyet bakımından yetersiz olmasından dolayı yanıltıcı sonuç elde edilebileceği uyarısında bulunmaktadırlar. Mühendislik sektörlerinin yüksek koruma düzeylerinin olduğu dönemlerde inşa edildiği bilinmektedir.²⁸³

Ulusal inovasyon kapasitesinin sistematik bir şekilde analiz edilmesine öncülük eden, Furman, Porter ve Stern (2002) çalışmalarında 1973-1996 yılları arasındaki dönemde, 17 OECD üyesi ülkenin ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerini yani uluslararası patentlerin belirleyicilerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Ulusal inovasyon kapasitesini temsilen uluslararası patent sayıları ve milyon başına düşen uluslararası patent oranı alınmıştır. Belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenler ise, yaygın inovasyon altyapısı, kümelenme çevresi, bağlantı kalitesi ve ilgili olduğu düşünülen diğer faktörler başlığı altında toplanmıştır. Uluslararası patent sayılarını belirleyen ana değişkenler ayrı ayrı modellenmiş ve yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada oluşturulan modele göre ulusal inovasyon kapasitesini, özel sektör ve üniversiteler tarafından yapılan Ar-Ge harcamaları, GSYİH, patent stoku, kişi başına

²⁸³ Jeffry James ve Henny Romijn, **The Determinants of Technological Capability: A Cross- Country Analysis**, Oxford Development Studies, 25:2, 1997, ss:189-207.

düşen milli gelir, Ar-Ge harcamaları, tam zamanlı çalışan mühendis ve bilim insanı sayısı, fikri mülkiyet haklarını koruma ve yükseköğretime ayrılan harcamalar pozitif ve anlamlı olarak etkilemektedir. Dışa açıklık ise negatif ancak istatistiki olarak anlamsız bulunmuştur. Diğer faktörlerden bilimsel yayınların, toplam faktör verimliliğinin ve yüksek teknoloji ürünü ihracatı piyasa payının ise pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesinin belirlenmesinde inovasyon altyapısı, kümelenme ve işbirliği ağlarının kalitesi önemli rol oynadığı tespit edilmiştir.²⁸⁴

Furman ve Hayes (2004)'in ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik yapmış oldukları çalışmada temel olarak geriden gelen ülkeler bir diğer ifade ile gelişmekte olan ülkelerin başarılı bir teknolojik yakalama süreci gerçekleştirip gerçekleştiremeyeceklerini analiz etmeyi amaçlanmaktadır. Teknolojik yakalama sürecinde ise en önemli unsurun ulusal inovasyon kapasitesinin performansı olduğu vurgulanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada ulusal inovasyon kapasitesini belirleyen faktörler ve etkilerine yönelik analiz yapılmaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesini temsil değişkeni olarak, genel akımı izleyerek, patent sayılarını kullanmışlardır. Ancak yazarlar patentin ulusal inovasyon kapasitesini temsil noktasında eksik kaldığını fakat genel kullanımın patentlerin kullanılması yönünde olmasından ve inovasyonu yönlendiren faktörlerle bağlantı açısından önemli kanıtlar sunmasından dolayı kullandıklarının altını çizmektedirler. Çalışmada Ar-Ge personeli, Ar-Ge harcamaları, üçüncü derece okul kayıtlanma oranları, özel sektör, üniversite ve kamu Ar-Ge harcamalarının ulusal inovasyon kapasitesini pozitif ve istatistiki olarak anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Fikri mülkiyet haklarının korunmasının ve dışa açıklığın ise pozitif fakat çok zayıf bir şekilde etkilediği görülmektedir. Kişi başına düşen gelirin ise pozitif olarak etkilediği ancak istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Bu değişkenlerin dışında kalan girişim sermayesinin ise negatif ve anlamlı olarak etkilediği bilinmektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlar bir bütün olarak değerlendirildiğinde genel literatüre uygun sonuçların elde edildiği anlaşılmaktadır.²⁸⁵

²⁸⁴ Furman, Porter ve Stern, ss:899-933.

²⁸⁵ J. Furman ve R. Hayes, **Catching Up or Standing Still? National Innovative Productivity Among 'Follower' Countries**, 1978-1999. Research Policy 33, 2004, ss:1329-1354.

Schneider (2005), yüksek teknolojili ürün ticareti, fikri mülkiyet haklarının korunması ve doğrudan yabancı yatırımların ülkelerin inovasyon seviyesi ve ekonomik büyümesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Temel olarak çalışmada, yüksek teknolojili ürün ticareti yoluyla yabancı teknolojiye erişim inovasyon yeteneğini ve ekonomik büyümeyi nasıl etkilediğini, fikri mülkiyet haklarının korunmasının ve doğrudan yabancı yatırımların bu süreçteki rolü ve bu durumların gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde nasıl şekillendiğinin cevapları aranmaktadır. Bu amaçla çalışmada iki aşamalı model oluşturulmuş, ilk modelle inovasyonun belirleyicileri analiz edilmiş ve daha sonra ekonomik büyüme üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ülkelerin inovasyon seviyesini temsil olarak patent başvuru sayıları alınmıştır. Çalışmada tüm ülkelerin birlikte değerlendirildiği analiz sonuçlarına göre, GSYİH, ikinci derece okul kayıtlanma oranı, fikri mülkiyet haklarının korunması, Ar-Ge harcamaları, elektrik üretimi ve yüksek teknolojili ürün ihracatının ülkelerin inovasyon seviyesini yani patent başvuru sayılarını pozitif ve anlamlı olarak etkilediği görülmektedir. Doğrudan yabancı yatırımlarla inovasyon seviyesi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu durum örnekleme ele alınan ülkeler özelinde yerel teknolojik çabaların inovasyon seviyesi üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerine ayrı ayrı yapılan analizler sonucunda benzer sonuçlar bulunmuştur. Ancak gelişmiş ülkelerde doğrudan yabancı yatırımların etkisi negatif ve anlamlı olurken, gelişmekte olan ülkelerde de negatif ancak istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Fikri mülkiyet hakları açısından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Gelişmiş ülkelerde fikri mülkiyet haklarını korunması pozitif ve anlamlı olurken, gelişmekte olan ülkelerde negatif ve anlamlı ilişki bulunmuştur. Bu sonucun gelişmekte olan ülkelerde fikri mülkiyet haklarının sıkı bir şekilde korunmasının inovasyon seviyesi üzerinde daima olumlu etkiler oluşturmayacağını göstermektedir. Aynı zamanda bu sonuç gelişmekte olan ülkelerde inovasyon yapısının taklitçi ve uyarlamacı yapının varlığını göstermektedir.²⁸⁶

Ding (2006) çalışmasında inovasyonu temsilen patentin tek başına tanımlama eksikliği oluşturduğu ve patentin yanında bilimsel yayınlar ve Nobel ödül sayılarının da

²⁸⁶ Patricia Higinio Schneider, *International Trade, Economic Growth And Intellectual Property Rights: A Panel Data Study Of Developed And Developing Countries*, Journal of Development Economics 78, 2005, ss: 529– 547.

ele alınmasının gerekliliği vurgulanmaktadır. Bu amaçla inovasyon çıktıları endüstriyel ve akademik inovasyon ayrımına gidilmekte ve bilimsel yayınlar akademik ve patentler endüstriyel inovasyon olarak tanımlanmaktadır. Çalışmanın analiz sonuçlarına göre fikri mülkiyet haklarının korunması her iki inovasyon türü üzerinde anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu görülmektedir. Üçüncü derece okul kayıtlanma oranları akademik inovasyon üzerinde olumlu ve anlamlı bir ilişkiye sahipken, endüstriyel inovasyon üzerinde anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Matematik ve bilim sınavları başarı oranlarının her iki inovasyon türü üzerinde anlamlı bir etkisi saptanamamıştır. Ülkelerin inovasyon yeteneği üzerinde önemli bir etkisi bulunan yabancı teknolojilerin analizinde diğer çalışmalardan farklı bir yöntem izlenmiştir. Yazarlar, ülkelerin uluslararası ticarete istekli olmaları ile coğrafi büyüklüklerinin ilişkili olduğu ve coğrafi olarak küçük olan ülkelerin yeterli hammadde ve piyasa büyüklüğüne sahip olamadıklarından dolayı dış ticarete daha istekli olduklarını vurgulamaktadırlar. Ancak çalışmada elde edilen sonuçlar bu durumun tam tersi çıkmış ve coğrafi büyüklük ve dışa açıklık arasında negatif ilişki bulunmuştur.²⁸⁷

Huang, Shih ve Wu (2011) 47 ülke üzerine 1997-2002 dönemini kapsayan çalışmalarında içerilmiş ve içerilmemiş teknolojilerin uluslararası yayılma yoluyla ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamaktadırlar. İçerilmiş yani fiziki halde olan makine ve teçhizat temelinde sermaye malları ithalatı ve içerilmemiş teknolojiyi temsilen patent atıfları kullanılmıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak yani ulusal inovasyon kapasitesini temsilen patent sayıları kullanılmış olsa da ulusal inovasyon çıktısının patentler, bilimsel dergilerdeki yayınlar, telif hakları ve ticari marka vb. değişkenlerle ölçülmesi gerektiğini hatta bu çıktıların doğrudan inovasyon çabalarının bir ürünü olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu tespit diğer yapılacak çalışmalar için daha kapsamlı bir temsil değişkenin kullanılması gerektiğinin altını çizmektedir. Çalışmada genel olarak içerilmiş ve içerilmemiş teknolojilerin uluslararası yayılma yoluyla, bu teknolojileri sadece kiralayıp kullanan, özümsemeyen ve geliştirme yoluna gitmeyen ülkelerin ulusal inovasyon kapasitelerini olumsuz etkilediği belirtilmektedir. İçerilmiş teknolojilerin ulusal inovasyon yeteneklerinden ziyade

²⁸⁷ Hong Ding, **The Determinants Of Innovation: An Empirical Cross-Country Study Of 43 Countries For 1998-2002**, Applied Econometrics And International Development, Vol. 6-1, 2006, ss:35-50.

verimlilik artışına yol açtığı ve içerilmemiş teknolojilerin ise bilgi stokunu artırdığının tespiti yapılmaktadır. Hangi tür teknolojilerin transfer edileceğinin ise ülkelerin kalkınma planlarının ve uzun dönemli teknoloji stratejileri tarafından şekilleneceği belirtilmektedir.²⁸⁸

Bartels ve diğerleri (2012) 26 gelişmiş ve 20 gelişmekte olan ülkeler üzerine ulusal inovasyon sisteminin belirleyicilerini tanımlamayı amaçlamaktadırlar. Literatürde ana akım çalışmalarda sıklıkla vurgulanan ulusal inovasyon sistemi çıktısı olarak patent sayılarının ele alınmasının ortaya çıkaracağı eksik yönlerin telafi edilebilmesi için yeni değişken tanımlama yoluna gitmişlerdir. Çalışmada 77 değişken kullanılarak faktör analizi yöntemi ile teknolojik rekabet gücü değişkeni hesaplanmıştır. Aynı yöntemle açıklayıcısı olduğu düşünülen toplamda 133 değişkenle bilgi yönetiminin yapısal dinamikleri, karar almanın yapısal dinamikleri, kamu-özel sektör ilişkilerinin dinamikleri ve piyasanın yapısal dinamikleri değişkenleri elde edilmiştir. Açıklayıcı olarak ele alınan 4 değişkenin bireysel olarak teknolojik rekabet gücü üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada teknolojik bilginin üretimi, yönetimi ve bilginin sanayide organize olma biçimi ulusal inovasyon sistemi için hayati öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır.²⁸⁹

Castellacci ve Natera (2013) çalışmalarında ulusal inovasyon sisteminin iki ana dinamiğini oluşturan inovasyon yeteneğinin ve özümseme kapasitesinin birlikte evrimleşme sürecini incelemişlerdir. Çalışmada girdi ve çıktı yaklaşımı çerçevesinde teknolojik çıktı patentlerle, bilimsel çıktı ise bilimsel ve teknik makale sayısı ile temsil edilmektedir. Belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenler, Ar-Ge harcamaları (inovatif girdi), dışa açıklık (uluslararası ticaret), üçüncü derece okul kayıtlanma oranları (beşeri sermaye), kişi başına düşen elektrik tüketimi (altyapı), yolsuzluk endeksi (kurumların kalitesi ve yönetim sistemi), gini endeksi (sosyal uyum ve eşitsizlik) ve kişi başına düşen milli gelir (gelir seviyesi) olarak ele alınmaktadır. Çalışma kapsamında değerlendirilen 87 ülke hem gelir, hem de coğrafi farklılıklarına göre 5 guruba

²⁸⁸ Hung Chin Huang, Hsin-Yu Shih ve Ya-Chi Wu, **Contagion Effects Of National Innovative Capacity: Comparing Structural Equivalence And Cohesion Models**, *Technological Forecasting & Social Change* 78, 2011, 244–255.

²⁸⁹ Frank L. Bartels ve diğerleri, **Determinants of National Innovation Systems: Policy Implications For Developing Countries**, *Innovation: Management, Policy & Practice* 14(1), 2012, ss:2–18.

ayrılmıştır. Eşbütünleşme analiz sonucuna göre Ar-Ge harcamaları, üçüncü derece okul kayıtlanma oranı, kişi başına düşen elektrik tüketimi, dışa açıklık ve kişi başına düşen milli gelir teknolojik çıktı yani patent sayıları üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir analiz olan nedensellik analizine göre Ar-Ge harcamaları ile teknolojik çıktı olan patent sayıları ile çift yönlü ve bilimsel çıktı olan bilimsel ve teknik yayın sayısı ile tek yönlü bir ilişki bulunmuştur. Altyapının beşeri sermaye ile tek yönlü ve uluslararası ticaret arasında çift yönlü bir nedenselliğinin olduğu tespit edilmiştir. Beşeri sermaye ile patent sayıları ve bilimsel yayınlar arasında doğrudan bir nedensellik tespit edilememiştir. Ancak kişi başına düşen gelir ile olan ilişkisinden dolayı bu çıktılar üzerinde dolaylı bir etkisinin olduğu değerlendirilmektedir. Dışa açıklığın patent sayıları ile nedensellik ilişkisinin olmadığı sadece bilimsel yayınlarla arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu görülmektedir. Gelir seviyesinin ise teknolojik ve bilimsel çıktı, Ar-Ge harcamaları (Ar-Ge'den milli gelire tek yönlü), beşeri sermaye, altyapı ve dışa açıklık ile çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu tespit edilmektedir. Çalışmada genel olarak, ulusal inovasyon sistemlerinin özümseme kapasitesi ve inovasyon yeteneği tarafından şekillendirilmesine rağmen bu değişkenlerin etkileri farklı gelişmişlik düzeylerinde değişkenlik gösterdiği vurgulanmaktadır. Orta gelirli ülkelerde uluslararası ticaretin ve altyapının etkili olduğu ve alt gelirli ülkelerde ise zayıf özümseme kapasitesinin ve inovasyon yeteneğinin etkili olduğu görülmektedir.²⁹⁰

Draghicia ve Albulescua (2014) çalışmalarında 2009-2012 yılları arasında girişimciliğin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamaktadırlar. Çalışmada temel olarak ulusal inovasyon kapasitesini temsil olarak patent sayılarının dezavantajlı yönlerinin olduğu ve yeni değişkenlerin tanımlanması gerektiğinin altı çizilmektedir. Bu amaçla diğer çalışmalardan farklı olarak ulusal inovasyon kapasitesini temsilen Global İnovasyon Endeksinin ülke skorları kullanılmıştır. Girişimcilik ise Global Girişimcilik Endeksi İlk Aşama Girişimcilik Skoru ve Fırsat Odaklı Girişimcilik Skoru ile ele alınmıştır. Kontrol değişkeni olarak ülkelerin kişi başına düşen gelir ve ihracat analize dâhil edilmiştir. Çalışmada ilk aşama

²⁹⁰ F. Castellacci ve J. Natera, J., **The Dynamics Of National Innovation Systems: A Panel Cointegration Analysis Of The Coevolution Between Innovative Capability And Absorptive Capacity**. Research Policy 42, 2013, ss:579– 594.

girişimciliğin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde negatif ve anlamlı etkisinin olduğu görölmektedir. Bu durum küçük firmaların ve düşük ölçekte üretim yapan firmaların inovatif faaliyetlerden uzak olduğunu göstermektedir. Fırsat odaklı girişimciliğin ise ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Büyük ölçekli firmaların inovasyon fırsatlarını yakalamada ve inovatif faaliyetleri gerçekleştirmede ilk aşama girişimciliğe göre daha başarılı olduğu anlaşılmaktadır. Genel olarak inovasyon odaklı girişimciliğin inovatif bilgi oluşturmada ve yaymada önemli bir rol oynadığı görölmektedir.²⁹¹

Ghazal ve Zulkhibri (2015) 1996-2010 dönemini kapsayan ve 18 gelişmekte olan ülke üzerine yapmış oldukları çalışmalarında diğer ampirik çalışmalardan farklı olarak ulusal inovasyon kapasitesinin farklı boyutlarını temsil edecek şekilde patent, ticari marka ve endüstriyel tasarım sayılarını ele almışlardır. Ancak çalışmanın analizi yapılırken her bir bağımlı değişken için ayrı ayrı model tahmini yapmalarından dolayı bu değişkenlerin kümülatif etkisini görme açısından eksiklik bulunmaktadır. Ayrıca inovasyon kapasitesinin farklı boyutlarının analize dâhil edilmesi, sadece patent sayıları ile yapılan analizlerin ortaya çıkardığı zafiyetlerin giderilmesi açısından değil, aynı zamanda diğer çalışmalara yöntem sunması açısından önem taşımaktadır. Çalışmada ele alınan değişkenler sosyoekonomik faktörler, ekonomik özgürlük endeksi ve yönetim faktörleri olarak 3 ana kategoride sınıflandırılmıştır. Ülkelerin inovasyon kapasiteleri üzerinde fiziksel organizasyon ve yatırım etkilerinin yanında fiziksel olmayan özgürlük ve yönetim faktörlerinin de etkilerinin görölmeleri amaçlanmıştır. Çalışmanın ülke örneklemini 18 tane gelişmekte olan ülke olduğundan elde edilen sonuçlar tezin ampirik sonuçlarına yol gösterici olması açısından ayrı bir önem taşımaktadır. Ulusal inovasyon sistemini temsil eden değişkenler ayrı ayrı modellenmesinden dolayı belirleyici değişkenlerin etkilerinin yönü ve ağırlıkları farklı olmaktadır. Ar-Ge harcamalarının her 3 bağımlı değişken üzerinde anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu durum genel olarak literatür sonuçları ile çelişmekte ancak az da olsa benzer sonuçların elde edildiği çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmada Ar-Ge harcamalarının patent, ticari marka ve endüstriyel tasarım üzerinde anlamlı etkisinin bulunmaması, incelenen ülke grubunun

²⁹¹ A. Draghici ve C. Albulescu, **Does The Entrepreneurial Activity Enhance The National Innovative Capacity?** Procedia - Social and Behavioral Sciences 124, 2014, ss:388 – 396.

genel özelliklerinin bir yansıması olarak değerlendirilmektedir. Çünkü gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcamalarının etkisini azaltacak veya tersine çevirebilecek yapısal sorunlar bulunmaktadır. Bu nedenler arasında Ar-Ge harcamalarının büyük bir kısmının inovasyonun ilk aşaması olan temel araştırma aşamasında yapılıyor olması ve bu düzeyde elde edilen sonuçların fikri mülkiyet haklarına dönüştürülememesi gösterilmektedir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelere Ar-Ge harcamaları sonrasında elde edilen çıktılarının ticarileştirilememesi de bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olmaktadır. Ar-Ge harcamalarının etkisinin görülememesindeki diğer bir husus, gelişmekte olan ülkelere Ar-Ge harcamalarının büyük bir kısmı devlet tarafından gerçekleştirilmekte ve özel firmaların Ar-Ge ihtiyaç ve öncelikleri ile uyumlu sonuçlar elde edilememektedir. Gelişmekte olan ülkelere yabancı teknoloji ve teknolojik bilginin elde edilmesinde önemli bir kaynak olan doğrudan yabancı yatırımların etkisi patentler ve ticari markalar üzerinde pozitif ve anlamlı çıkarken endüstriyel tasarımlar üzerinde negatif ve anlamlı etkiye sahip olduğu saptanmaktadır. Patent ve ticari marka açısından literatüre uygun sonuçlar elde edilmiş ancak endüstriyel tasarımlar için farklı sonuç bulunmuştur. Bu farklı sonuç aslında gelişmekte olan ülkelere endüstriyel tasarım başvurularının daha çok yerel firmalar tarafından yapılmasından dolayı doğrudan yabancı yatırımların etkisi az olduğunu göstermektedir. Ulusal inovasyon kapasitesi altyapı çerçeve göstergesi olan üçüncü derece okul kayıtlanma oranının analiz sonucunda ise karmaşık bir tablo ortaya çıkmaktadır. Bu değişkeninin patentler üzerinde negatif ve anlamlı, ticari markalar üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu, endüstriyel tasarımlar üzerinde ise anlamlı bir etkiye sahip olmadığı görülmektedir. Bu karmaşık tablonun ortaya çıkmasında gelişmekte olan ülkelere yükseköğrenim sistemlerinin düşük kaliteli ve Ar-Ge ve inovasyonu destekleyici olmayan özelliklerini ifade etmektedir. Diğer bir deyişle bu ülkelere eğitim sisteminin, iş ve sanayi dünyasının gereklilikleri doğrultusunda vasıflı insan sermayesini sağlayamadığı vurgulanmaktadır. Dışa açıklığın ise negatif ve anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelerin doğrudan yabancı yatırımlar yoluyla daha az ve eski teknolojileri gelişmekte olan ülkelere transfer etme eğilimi ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde olumsuz etki oluşturmaktadır. Özgürlük ve yönetim endeksinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisi farklı farklı olmaktadır. Ancak genel bir yorumu yapıldığında her iki değişkeninde önemli etkiye sahip olduğu görülmektedir. İş

özgürlüğü, siyasi istikrar ve fikri mülkiyet hakların korunması negatif ve anlamlı etkilerinin olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler yeterli fiziksel, organizasyonel ve kurumsal altyapının olmaması bu değişkenlerin etkisinin ya azalmasına ya da tersine dönmesine neden olmaktadır. Diğer değişkenler açısından literatüre uygun sonuçlar elde edilmiştir.²⁹²

Jang, Ko ve Kim (2016), 34 OECD üyesi ülkeler üzerine yapmış oldukları çalışmalarında ulusal kültürün ulusal inovasyon kapasitesini etkileme boyutlarına odaklanmaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesini temsilen patent sayıları ve ulusal inovasyon kapasitesini etkileyen değişkenler olarak, eğitim harcamaları, yakıt ihracatının mal ihracatı içindeki payı, dışa açıklık, askeri harcamalar, Ar-Ge harcamaları, kişi başına düşen milli gelir, hoşgörü, uzun dönemli uyum sağlama, belirsizlikten kaçınma endeksi, erkek egemenliği, bireyselleşme, güç mesafesi endeksi ve POLCON V endeksi kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada ulusal inovasyon kapasitesinin patent, yüksek teknolojili ürün ihracatı ve bilimsel yayınlarla ölçülebileceği belirtilmektedir. Çalışmada kişi başına düşen milli gelir, Ar-Ge harcamaları, dışa açıklık, yakıt ihracatı ve eğitim harcamaları ulusal inovasyon kapasitesini pozitif ve anlamlı olarak etkilemektedir. Askeri harcamaların ise negatif ve anlamlı olarak etkilediği bilinmektedir. Çalışmada esas olarak, kültürel değişkenlerde politik boyutlara odaklanılmıştır. Genel olarak inovasyon açısından daha iyi bir kurumsal altyapı ve ortam sağlayan demokratik ülkelerin, özgür düşüncenin teknolojik yetenekleri geliştirdiğinden dolayı daha inovatif olması beklenmektedir. Aynı şekilde bireysel özgürlüğü kısıtlayan ülkelerde ise inovasyon ortamı daha az verimli olmaktadır. Ancak hızla merkezileşmiş siyasi otoriteler altında ortaya çıkan Doğu Asya deneyimi bu bilginin yarı doğru olabileceği ve Japonya tipi kalkınma deneyimi ve Asya Kaplanları az çok otoriter politik rejimler altında inovasyonla desteklenen hızlı bir modernizasyon gerçekleştirdikleri belirtilmektedir. Çalışmada yapılan bu tespitin aslında politik rejim açısından daha demokratik olan ülkenin daha inovatif olacağı hipotezinden sapmaların olabileceğini göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelere yönelik yapılan ampirik çalışmalarda siyasi istikrar ve ulusal inovasyon kapasitesi arasındaki ilişkinin yönünün

²⁹² R. Ghazal ve M. Zulkhibri, **Determinants Of Innovation Outputs in Developing Countries**. Journal of Economic Studies, Vol:42 Iss:2, 2015, ss:237 - 260.

sanılanın aksine farklı çıkabileceğini belirtmektedir. Genel olarak politik ve kültürel değişkenlerle ulusal inovasyon kapasitesi önemli derecede ilişkili bulunmuştur.²⁹³

Elahi ve diğerleri (2016) çalışmalarında inovasyon altyapısının ulusal özümseme kapasitesi üzerindeki etkisini ve özümseme kapasitesinin ise ulusal inovasyon performansı üzerindeki etkisini ölçmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada girdi ve çıktı düzeyinde olan değişkenler inovasyon altyapısı, özümseme kapasitesi ve ulusal inovasyon performansı değişkenleri olmak üzere 3 ana başlıkta toplanmaktadır. Ulusal inovasyon performansının göstergesi olarak patent sayıları, mal ve hizmet katma değer oranı ve yüksek teknolojlili ürün ihracatı oranı ele alınmaktadır. Diğer çalışmalardan farklı olarak ulusal inovasyon çıktısını temsil eden yeni değişkenler tanımlanmakta ve sadece patentlerle temsil edilen değişkenlerin dezavantajlı yönlerinin giderilmesi amaçlanmıştır. İnovasyon altyapı değişkeni olarak ele alınan kişi başına düşen milli gelir, fikri mülkiyet haklarının korunması ve politik istikrar değişkenlerinin ulusal özümseme kapasitesi üzerinde pozitif etkisinin olduğu görülmektedir. Dışa açıklığın ise anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç dışa açıklık oranına bağlı olarak özümseme kapasitesinin artacağı görüşünden sapmaların olabileceğini göstermektedir. Diğer bir önemli bir husus ise kamu eğitim harcamalarının ulusal özümseme kapasitesi üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespiti olmuştur. Çalışmanın bir diğer önermesi olan ulusal özümseme kapasitesinin, ulusal inovasyon performansı yani patent sayısı, yüksek teknolojlili ürün ihracatı ve mal ve hizmet katma değer oranı üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu tespit edilmiştir.²⁹⁴

Wu, Ma ve Zhuo, (2017) çalışmalarında genel olarak uluslararası ticaret ve doğrudan yabancı yatırımlar dâhil olmak üzere uluslararası ekonomik faaliyetlerin ulusal inovasyon kapasitesini nasıl etkilediği incelemektedirler. Ulusal inovasyon kapasitesini patent sayıları ve kişi başına düşen patent sayısı ile temsil etmektedirler. Açıklayıcı değişkenler ise, gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH), eğitim harcamaları, tam zamanlı çalışan araştırmacı sayısı, uzmanlaşma, risk sermayesi, ikinci derece okul kayıtlanma oranları, kadın istihdam oranı, kentleşme seviyesi, nüfus artış oranı, tasarruf

²⁹³ Jang, Ko ve Kim, ss: 1-16.

²⁹⁴ S. Elahi ve diğerleri, **Impact Of Common Innovation Infrastructures On The National Innovative Performance: Mediating Role Of Knowledge And Technology Absorptive Capacity**. Innovation: Management, Policy & Practice, 2016, ss:1-26.

orani, fikri ve mülkiyet hakları, hukukun üstünlüğü, ihracat, yüksek teknoloji ürün ihracatı ve doğrudan yabancı yatırım şeklinde belirlenmiştir. Çalışmada 1981-2010 yılları arasındaki dönemde 80 ülke ele alınmış ve bu ülkeler lider, gelişmekte olan ve geriden gelen ülkeler olarak kategorilere ayrılmıştır. Bu ayrım da ise temel dayanak noktası kişi başına düşen patent sayısı olmuştur. Elde edilen sonuçlar genel olarak lider ve gelişmekte olan inovatör ülkeler üzerinde değerlendirilmiştir. Çalışmanın temel odak noktası olan uluslararası ekonomik faaliyetlerin etkileri ülke gruplarına göre farklılık göstermektedir. Gelişmekte olan inovatör ülkelerde ihracat ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahipken yüksek teknoloji ürün ihracatı ise pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç ülkelerin düşük teknoloji ürün ve hizmet ihracatlarının ülkelerin ulusal inovasyon kapasiteleri üzerindeki etkisinin olumsuz olduğu göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırımların etkisi pozitif ve anlamlı bulunmuştur. Hukukun üstünlüğü pozitif, anlamlı ve fikri mülkiyet haklarının korunması negatif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Gelişmiş ülkelerde ise hukukun üstünlüğü negatif, anlamsız ve fikri mülkiyet haklarının korunması pozitif ve anlamlı bulunmuştur. Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde gelişmekte olan ülkelerde uluslararası ekonomik faaliyetlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu aynı zamanda sıkı bir fikri mülkiyet hakları korumasının kapasitesi üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu görülmektedir.²⁹⁵

Zang ve diğerleri (2018) çalışmalarında 1995-2015 yılları arası dönem için yönetim faktörlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadırlar. Devlet müdahalesinin başta piyasa başarısızlıkları, Ar-Ge'nin finansmanı ve inovasyon politikalarının oluşturulmasında önemli rolü olduğunu vurgulamaktadırlar. Devletin rolünün önemli olduğu ortamda yönetişimin rolünün belirlenmesine büyük vermektedirler. Bu amaç doğrultusunda ulusal inovasyon kapasitesini temsilen patent sayıları ele alınmış ve belirleyici olarak da dünya yönetim endeksi ele alınmıştır. Ayrıca kontrol değişkenler olarak, kişi başına düşen Ar-Ge harcaması, üçüncü derece ortalama okul süresi, nüfus yoğunluğu, dışa açıklık, politik

²⁹⁵ J, Wu, Z. Ma ve S. Zhuo, S., **Enhancing National Innovative Capacity: The Impact Of High-Tech International Trade And Inward Foreign Direct Investment**. International Business Review 26, 2017, ss: 502–514.

istikrar ve modern bilgi teknolojileri analize dâhil edilmiştir. Çalışmada yönetim faktörlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olduğu gözlemlenmektedir. Kontrol değişkenlerden nüfus yoğunluğu ve Ar-Ge harcamaları pozitif ve anlamlı, siyasi istikrar ve modern bilgi teknolojilerini temsilen kullanılan sabit hatlı telefon sayısının etkisi negatif ve anlamlı olarak bulunmuştur. Çalışmada siyasi istikrarın etkisinin negatif çıkmasında, belirli dönemlerde savunma harcamalarının ülkenin inovasyon hızını azaltmasının etkili olduğu belirtilmektedir. Önemli bir husus ise sabit hatlı telefon sayısının giderek azalmasına bağlı olarak negatif etkili çıktığı ve sonraki çalışmalarda farklı bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılabileceği salık verilmektedir. Genel olarak yönetim faktörlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde olumlu ve önemli etkiye sahip olduğu vurgulanmaktadır.²⁹⁶

3.1.2. Ulusal Literatür

Ulusal literatürde, inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik sınırlı sayıda çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Ulusal literatürde yer alan çalışmalarda da ana akım yöntemlerin ve değişkenlerin kullanıldığı görülmektedir. Aynı zamanda bu çalışmanın sınırlı sayıda oluşan ulusal literatüre katkı yapması hedeflenmektedir.

²⁹⁶ L. Zang ve diğerleri, **Does Governance Efficiency Matter For National Innovative Capacity? One Tale From Different Countries**. Technology Analysis & Strategic Manage, 2018, ss:1-15.

Tablo 17: Ulusal Literatür Taraması

Yazar(lar)	Bağımlı Değişken(ler)	Bağımsız Değişken(ler)	Kullanılan Yöntem(ler)
Hülya Ülkü (2004)	Patent Sayısı	Ar-Ge Harcamaları GSYİH Brüt Sabit Sermaye Yatırımlar İkinci Derece Okul Kayıtlanma Oranı İşgücü Nüfusu İmalat Malları İthalatı ve İhracatı Dışa Açıklık Kamulaştırma Risk Endeksi ABD'nin Ülkelerdeki Ticaret Payı	Panel Regresyon Analizi
Selim Yıldırım (2011)	Yerli Patent Sayısı	GSYİH İşgücü Algılama Düzeyi Üst Düzey Eğitimli Sayısı Temel Eğitimli Sayısı Küresel Rekabet Endeksi Politik ve Sivil Haklar Endeksi Ekonomik Özgürlük Endeksi	Kesit veri Regresyonu İle Duyarlılık Analizi
Şevket Tüylüoğlu ve Şenay Saraç (2012)	Patent Sayısı	Kişi Başına Düşen GSYİH Eğitim Harcamaları (% GSYİH) Ar-Ge Harcamaları (%GSYİH) Mal ve Hizmet İthalatı (% GSYİH) Doğrudan Yabancı Yatırım Net Giriş (%GSYİH) Royalti ve Lisans Ödemeleri	Panel Eşbütünleşme Analizi
İsmet Göçer (2013)	Yerli ve Yabancı Toplam Patent Sayısı	Ar-Ge Harcamaları (% GSYİH), Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, (% Mal İhracatı), Kişi Başına Düşen Milli Gelir, Sağlık Harcamaları (% GSYİH), Eğitim Harcamaları (% GSYİH), Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Milyar USD),	Panel Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi

		Toplam Faktör Verimliliği Endeksi, Gayri Safi Sermaye Oluşumu (Milyar USD), Dış Açıklık (İhracat+İthalat/Toplam GSYİH)	
Esra Ballı ve Müge Manga (2015)	Patent Sayısı	Ar-Ge Harcamaları (% GSYİH) Kamu Eğitim Harcamaları (% GSYİH) Kamu Ar-Ge Harcamaları Araştırmacı Sayısı Özel Sektör Ar-Ge Harcaması	Panel Eşbütünleşme Analizi
Özcan Karahan (2017)	Bilimsel Yayın Sayısı Patent Sayıları Orta ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı (% Toplam) Yeni Ürün Satışı (% Toplam Ciro)	Toplam Eğitim Harcamaları (% GSYİH) İkinci Derece Okul Mezunu (1000 kişi başına) Doktora Mezunu (1000 kişi başına) Özel Firma Ar-Ge Finansmanı (% GSYİH) Kamu Ar-Ge Finansmanı (% GSYİH) Ar-Ge Personeli (% Toplam İstihdam) Hane Halkı İnternet Erişimi (% Toplam Hane Halkı) Bilgi ve İletişim Sektör Payı (% GSYİH) Toplam Bilgi ve İletişim Sektör Yatırımları (% GSYİH)	Kanonik Korelasyon Analizi

Ülkü (2004) çalışmasında 20 OECD ve 10 OECD üyesi olmayan ülke özelinde 1981-1997 yılları arasındaki verilerle Ar-Ge yatırımlarının inovasyon üzerindeki ve inovasyonun ise sürdürülebilir büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada genel olarak Ar-Ge yatırımlarının inovasyon üzerindeki etkisinin görülmesi amaçlandığından inovasyon uluslararası patent başvuruları ile temsil edilmektedir. Belirleyici olan değişkenler Ar-Ge yatırımları ve diğer makroekonomik değişkenler olarak sınıflandırılmaktadır. Ayrıca kurumsal düzenlemelerin kalitesini ölçmek amaçlı diğer çalışmalardan farklı olarak makroekonomik değişkenler altında kamulaştırma risk endeksi çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada Ar-Ge yatırımlarının başta büyük piyasa yapılarına sahip OECD üyesi ülkeler başta olmak üzere tüm ülkelerin inovasyon yapısı üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. İkinci derece okul kayıtlanma oranlarının istatistiki olarak anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Kurumsal kaliteyi ölçmeye yönelik ele alınan kamulaştırma risk endeksi ise sadece gelişmiş piyasalara sahip ülkelerde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Mal ihracat ve ithalatının pozitif ve önemli bir etkisinin olduğu, aynı zamanda zayıf inovasyon yapısına sahip ülkelerde inovasyon üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, zayıf inovasyon altyapısına sahip olan ve Ar-Ge yatırımları sayesinde belli düzeyde inovasyon ve teknolojik bilgi üretemeyen ülkelerin teknolojinin uluslararası yayılması yoluyla teknolojik bilgi edindikleri görülmektedir. Diğer bir ifade ile ülkelerin inovasyon kapasiteleri üzerinde yabancı teknolojilerin önemli etkisinin olduğu görülmektedir. Dışa açıklığın ise anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir. Çalışmada genel olarak, farklı piyasa yapıları ve ekonomik büyüklükteki ülkeler arasında Ar-Ge yatırımlarının yoğunluğu ve inovasyona olan etkisinin farklı olduğu, sadece büyük piyasalara sahip ülkelerde Ar-Ge yatırımlarının sonucu olarak inovasyonun artabildiği, teknolojinin uluslararası yayılmasının ise zayıf Ar-Ge sektörü olan ülkelerde önemli etkilerinin olduğu anlaşılmaktadır.²⁹⁷

Yıldırım (2011) çalışmasında duyarlılık analizi yardımıyla inovasyonun makroekonomik değişkenlerini belirlemeyi hedeflemiştir. Çalışmada inovasyonu temsil değişken olarak yerli patent sayıları alınmıştır. Çalışmada yaparak öğrenmeyi temsilen

²⁹⁷ Hülya Ülkü, R&D, **Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis**, IMF Working Paper WP/04/185, 2004, ss:1-37.

konulan işgücünün inovasyon üzerinde yani yerli patent sayıları üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi gözlenmektedir. Bu durum değerlendirilen ülkeler açısından yaparak öğrenmenin inovasyon yeteneği kazanma açısından önemli olduğunu göstermektedir. Eğitimin inovasyon üzerindeki etkisi, algı düzeyi, temel eğitim ve üst düzey eğitim olmak üzere 3 ayrı değişkenle ölçülmüş ve temel ve üst düzey eğitimin inovasyon üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Politik ve sivil haklar ile ekonomik özgürlüklerin inovasyon üzerinde anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. Ayrıca küresel rekabet endeksinin yerli patent başvuruları yani inovasyonu, pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediği görülmektedir. Çalışmada genel olarak, yaparak öğrenmenin inovasyon faaliyetleri açısından önemli olduğu, inovasyonların algılanması, desteklenmesi ve üretilebilmesi açısından en azından temel eğitim seviyesine sahip toplumun varlığı ve ülkelerin küresel rekabet içerisinde yer almasının inovasyon faaliyetleri üzerinde önemli rol oynadığı tespit edilmektedir.²⁹⁸

Tüylüoğlu ve Saraç (2012) çalışmalarında 1998-2007 yılları arasındaki dönemde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler üzerine inovasyonu etkileyen değişkenleri tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada inovasyonu temsilen yerli patent sayıları ve belirleyici faktörler olarak kişi başına düşen gelir, beşeri sermaye düzeyi, Ar-Ge harcamaları, dışa açıklık, doğrudan yabancı yatırımlar, fikri ve mülkiyet hakları ele alınmıştır. İnovasyonu temsilen ele alınan patentleri etkileyen faktörlere bakıldığında gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları açısından farklı sonuçların bulunduğu görülmektedir. Bu değişkenlik ülkelerin sahip oldukları yapısal özelliklerden kaynaklanmaktadır. İnovasyonun en temel girdisi olan Ar-Ge'nin gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı olurken gelişmekte olan ülkelerde istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır. Çalışmada bu durum düşük inovasyon yeteneğine ve harcamaların patentlere yansımaması temeline dayandırılmaktadır. Aynı zamanda bu durum inovasyonu patent sayıları ile temsil etmenin bir zafiyeti olarak değerlendirilmektedir. Çünkü gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcamalarının büyük bir kısmının temel araştırma seviyesinde kaldığı ve patent sayılarına yansımadığı bilinmektedir. Beşeri sermaye düzeyi eğitim harcamaları ile ölçülmekte ve gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı, gelişmekte olan

²⁹⁸ Selim Yıldırım, *Aghion-Howitt Büyüme Modeli Çerçevesinde Ekonomik Özgürlük Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi*. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Sayı: 25, 2009, ss: 259-268.

lkelerde ise istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır. Doğrudan yabancı yatırımların (DYY) gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı, gelişmekte olan ülkelerde negatif ve anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde yabancı yatırımların etkisinin negatif olmasının nedeni ülkelerin yabancı teknolojileri özümseme kapasitesindeki yetersizliğe bağlanmaktadır. Dışa açıklığın etkisi, gelişmiş ülkelerde negatif ve anlamlı iken, gelişmekte olan ülkelerde pozitif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde pozitif ve etkili çıkması bu ülkelerin dış teknolojiye bağımlı yapısını ifade etmektedir. Fikri ve mülkiyet hakları gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı, gelişmekte olan ülkelerde ise negatif ve anlamlı bulunmuştur. Gelişmekte olan ülkelerde genel olarak taklitçi yapının öne çıkmasından dolayı mülkiyet haklarının sıkı bir şekilde korunması inovasyonu negatif olarak etkilediğı öne sürülmektedir.²⁹⁹

Göçer (2013) teknolojik ilerlemenin belirleyicilerini yeni sanayileşen ülkeler kapsamında belirlemeye çalışmaktadır. Çalışmada örneklem olarak yeni sanayileşen ülkelerin 1996-2012 yıllarına ait veriler kullanılarak analiz yapılmıştır. Çalışmada iki farklı yöntem kullanıldığından elde edilen sonuçların ayrı ayrı yorumlanması gerekmektedir. Göçer ilk model olarak nedensellik analiz yapmış ve teknolojik ilerlemeyi temsilen yerli ve yabancı toplam patent sayılarını kullanmıştır. Analiz sonucunda Ar-Ge harcamaları, kişi başına düşen milli gelir, toplam faktör verimliliğı ve sabit sermaye yatırımları ile teknolojik ilerleme yani toplam patent sayıları arasında çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Teknolojik ilerlemeden yüksek teknolojik ürün ihracat oranı ve eğitim harcamalarına ve sağlık harcamalarından, doğrudan yabancı yatırımlardan teknolojik ilerlemeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Dışa açıklık ile teknolojik ilerleme arasında herhangi bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. İkinci analiz olan eşbütünleşme analizi sonuçlarına göre, Ar-Ge harcamaları, yüksek teknolojik ürün ihracatı, kişi başına düşen milli gelir, sağlık harcamaları, doğrudan yabancı yatırımlar, toplam faktör verimliliğı, sabit sermaye yatırımları ve dışa açıklığın teknolojik ilerleme üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir. Sadece eğitim harcamalarının negatif etkisinin olduğu ancak bu

²⁹⁹ Şevket Tüylüoğlu ve Şenay Saraç, **Gelişmiş ve Gelişmekte Olan lkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz**. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi, Nisan, 7(1), 2012, ss:39-74.

etkinin ise istatistiki olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Çalışmada genel olarak ülkelerin inovasyon altyapısına yapmış oldukları yatırımların ve dışsal teknolojik bilginin ülkelerin teknolojik yetenek kazanımı ve teknolojik ilerlemesi üzerinde etkisinin olduğu görülmektedir.³⁰⁰

Ballı ve Manga (2015), 19 OECD üyesi ülkeler üzerine yapmış oldukları çalışmada ulusal inovasyon kapasitesini etkileyen faktörleri belirleyicileri arasındaki ilişkiyi panel eşbütünleşme analizi ile test etmişlerdir. Ulusal inovasyon kapasitesini temsilen patent sayıları kullanılmış ve bu sayıların farklı ülkelerde farklı şekillerde etkilendiği sonucuna varılmıştır. Ancak çalışmada ele alınan Ar-Ge Harcamaları (% GSYİH), Kamu Eğitim Harcamaları (% GSYİH), Kamu Ar-Ge Harcamaları, Araştırmacı Sayısı ve Özel Sektör Ar-Ge Harcaması ile patent sayıları diğer bir ifade ile ulusal inovasyon kapasitesi uzun dönemde istatistiki olarak ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada diğer çalışmalardan farklı olarak eğitimin inovasyon kapasitesinin beklenen sonuca göre daha zayıf çıktığı vurgulanmaktadır.³⁰¹

Karahan (2017) tarafında yapılan çalışmada seçilen Avrupa ülkelerinde 2000-2014 yılları arasında ulusal inovasyon kapasitesi ve performansı arasındaki ilişki incelenmiştir. Ulusal inovasyon performansının belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenler, beşeri sermaye, Ar-Ge faaliyetleri ve bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı olmak üzere 3 ana başlık altında toplanmıştır. Ulusal inovasyon çıktısı olarak bilimsel yayın sayısı, patent sayıları, orta ve yüksek teknoloji ürün ihracatı (% toplam), yeni ürün satışı (% toplam ciro) ele alınmıştır. Bu çalışmada beşeri sermaye, Ar-Ge ve bilgi ve iletişim altyapısının boyutlarından oluşan kapasite bileşenlerinin inovasyon performansı üzerinde olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Çalışmada ana değişkenler ve alt bileşenler açısından değerlendirildiğinde inovasyon performansı üzerinde beşeri sermayenin toplam etki itibarıyla Ar-Ge faaliyetleri ve bilgi ve iletişim ana değişkenlerinden daha büyük etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ancak alt bileşenlerden bilgi ve iletişim altyapısı içerisinde yer alan hane halklarının internete erişim oranı beşeri sermaye bileşeni olan eğitim harcamalarından daha büyük etkiye

³⁰⁰ İsmet Göçer, **Teknolojik İlerlemenin Belirleyicileri: NIC Ülkeleri İçin Panel Eşbütünleşme ve Panel Nedensellik Analizleri**. Maliye ve Finans Yazıları Yıl: 27 Sayı:100, ss:114-138.

³⁰¹ Esra Ballı ve Müge Manga, **Ulusal İnovasyon Kapasitesi Üzerine Bir Deneme: OECD Ülkeleri Örneği**, Ekonomi Bilimleri Dergisi Cilt 7, No 2, 2015, ss: 58-74.

sahip olduğu tespit edilmiştir. Ana değişkenler itibariyle bir sıralama yapılması gerekirse en etkili ana grubun beşeri sermaye daha sonra bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı ve en sonda ise Ar-Ge faaliyetleri geldiği görülmektedir.³⁰²

3.1.3. Ulusal ve Uluslararası Literatürün Genel Değerlendirilmesi

Uluslararası ve ulusal literatürün birlikte değerlendirildiğinde öncelikle ampirik analizlerde ulusal inovasyon kapasitesini temsil edebilecek tek bir değişken üzerinde uzlaşa sağlanamadığı görülmektedir. Çalışma kapsamında incelenen ulusal ve uluslararası literatürde yer alan çalışmalarda ulusal inovasyon kapasitesini temsilen çalışmalara dahil edilen değişkenler Tablo 18’de detaylı olarak görülmektedir.

Tablo 18: Ulusal ve Uluslararası Literatürde Yer Alan Ulusal İnovasyon Kapasitesi Temsil Değişkenler

Ulusal İnovasyon Kapasitesini Temsil Eden Değişkenler
• Patent Sayısı, • Ticari Marka Sayısı, • Endüstriyel Tasarım Sayısı, • Global İnovasyon Endeksi Skoru, • Kişi Başına Düşen Patent Sayısı, • Mal ve Hizmet Katma Değeri, • Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, • Bilimsel Yayın Sayısı, • Orta ve Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı (% Toplam), • Yeni Ürün Satışı (% Toplam Ciro), • Yerli ve Yabancı Toplam Patent Sayısı, • Teknolojik Karmaşıklık Endeksi, • Teknolojik Rekabet Gücü , • Milyon Başına Düşen Patent Oranı, • Patent Başvuru Sayısı

Tablo incelendiğinde ulusal inovasyon kapasitesini temsiliyet açısından kapsayıcı bir değişken üzerinde sürekli bir arayışın olduğu görülmektedir. Başta Furman ve diğerleri (2002) olmak üzere ulusal ve uluslararası literatürde ulusal inovasyon kapasitesini genellikle patent sayıları ile temsil etme geleneği sürdürülmektedir. Her ne kadar çalışmalarda sadece patentlerin ele alınmasının ortaya çıkaracağı dezavantajlardan bahsedilmiş olsa da yine de ana akımın içerisinde kalabilme adına yine patent sayıları kullanılmıştır. Çok sınırlı sayıdaki çalışmada farklı değişkenler analizlere dahil edilmiş ancak bu değişkenlerin de ya ayrı ayrı değerlendirildiği ya da kapsayıcılıktan uzak

³⁰² Özcan Karahan, **The Relationship Between National Innovative Capability And Performance in Europe**, Journal of Business, Economics and Finance Volume: 6 Issue: 1, 2017, ss: 53-60.

kaldığı görülmektedir. Bütün bu değerlendirmelerin sonucunda ulusal inovasyon kapasitesini büyük oranda kapsayacak yeni temsil değişkenlerin tanımlanması bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla literatürde ayrı ayrı değerlendirilen patent, ticari marka, endüstriyel tasarım, bilimsel ve teknik yayın sayıları ve yüksek teknolojlili ürün ihracat oranı birlikte değerlendirilerek yeni bir ulusal inovasyon kapasitesi temsil değişkeni hesaplanmıştır.

Bağımlı değişkenin hesaplanmasına yönelik açıklamalar değişkenlerin tanım kısmında detaylı olarak tartışılmaktadır. Ayrıca çalışma kapsamında ulusal inovasyon kapasitesini temsilen hesaplanan bağımlı değişken ile literatüre uygun olacak şekilde bağımlı değişken tanımlamalarına yeni bir yaklaşım getirmeyi hedeflemektedir. Aynı zamanda literatürdeki diğer çalışmalarda ulusal inovasyon kapasitesi temsil değişkenlerinden farklı olması ve hesaplanan endeks değişkenin kapsayıcılık açısından özgünlük taşıdığı düşünülmektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesinin açıklayıcısı olduğu düşünülen değişkenler açısından bakıldığında geniş yelpazede değişkenlerin çalışmalara dahil edildikleri görülmektedir. Çalışma kapsamında literatür incelemesinde ele alınan çalışmalardaki temel değişkenler Tablo 19’da detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 19: Ulusal İnovasyon Kapasitesi Açıklayıcı Değişkenler

Açıklayıcı Değişkenler
• Ar-Ge Harcamaları • Özel Sektör Ar-Ge Harcaması • Üniversiteler Tarafından Gerçekleştirilen Ar-Ge Harcaması • Eğitim Harcamaları (% GSYİH) • Üçüncü Derece Eğitim Harcamaları • Brüt Sabit Sermaye Yatırımlar • GSYİH • Kişi Başına Düşen GSYİH • İkinci Derece Okul Kayıtlanma Oranı • Üçüncü Derece Okul Kayıtlanma Oranları • Dışa Açıklık • Küresel Rekabet Endeksi • Politik ve Sivil Haklar Endeksi • Ekonomik Özgürlük Endeksi • Doğrudan Yabancı Yatırım Net Giriş (%GSYİH) • Royalti ve Lisans Ödemeleri • Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, (% Mal İhracatı), • Toplam Faktör Verimliliği Endeksi, • Araştırmacı Sayısı • Hane Halkı İnternet Erişimi (% Toplam Hane Halkı) • Bilim İnsanı ve Mühendis Sayısı • Nüfus • Fikri Mülkiyet Haklarını Koruma, • Yabancı Sermaye Stoku, • Yüksek Teknolojili ürün İthalatı • Yolsuzluk Endeksi • Sermaye Malları İthalatı • Kişi Başına Düşen Elektrik Gücü Tüketimi, • Yolsuzluk Endeksi, • Hukukun Üstünlüğü • Dünya Yönetişim Endeksi • Modern Bilgi Teknolojileri • Diğer Değişkenler

Literatürde araştırmasında incelenen çalışmalarda açıklayıcı değişkenlerin, etkileri, kaynakları gibi kriterler göz önüne alınarak temel başlıklar altında gruplandırıldığı görülmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik yapılan ilk çalışmalarda (Furman, Porter ve Stern, 2002 vb.) genellikle ülkelerin genel altyapısı, ağ bağlantı kalitesi ve diğer değişkenler olarak genel bir sınıflandırmanın yapıldığı görülmektedir. Ancak ulusal inovasyon kapasitesine yönelik yapılan daha sonraki çalışmalarda yabancı teknolojilerin modele dahil edilmesi amacıyla dışsal faktörlerde çalışmalara eklenmiştir. Tablo 19’da literatürde değerlendirilen ve üzerinde önemli ölçüde uzlaşa sağlanmış değişkenler gösterilmektedir. Tüm bu çalışmalarda yapılan sınıflandırmalar göz önüne alındığında, ulusal inovasyon kapasitesinin

açıklayıcısı olduğu düşünölen değışkenlerin, içsel teknolojik yetenek ve altyapı, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler olarak sınıflandırmanın mümkün olduğu görölmektedir. Aynı zamanda bu yöntem ile birlikte gelişmekte olan ölkelerde teknolojik yeteneğın geliştirilmesi açısından büyük önem taşıyan yabancı teknolojilerin etkisi ve kurumsal unsurlar modele dahil edilmektedir.

3.2. Ampirik Analizde Kullanılan Değışkeler

3.2.1. Ulusal İnovasyon Kapasitesi Çıktısı: Bağımlı Değışken

İktisat literatürünün büyük bir bölümünde inovasyon ve/veya ulusal inovasyon kapasitesi patent sayıları ile temsil etme ve inovasyon performanslarını karşılaştırmada patent istatistiklerinin en uygun araçlardan biri olduğu kabul edilmektedir.³⁰³ Patentler, “sınırlı bir süre ve yer için patent sahibine, üçüncü kişiler tarafından buluşun izinsiz olarak üretilmesini, satılmasını, kullanılmasını veya ithal edilmesini engelleme amacıyla tanınan tekel haklar” şeklinde tanımlanmaktadır.³⁰⁴ Patentler firmalar, kurumlar veya bireyler tarafından geliştirilen buluşları korumanın bir yolu olduğundan dolayı buluşların göstergeleri olarak yorumlanabilmektedirler. Bir buluş bir inovasyon haline gelmeden önce, onu geliştirmek, üretmek ve pazarlamak için girişimcilerin daha fazla çabasını gerektirmektedir. Patent göstergeleri icatçı faaliyetlerin çıktıları ve süreçleri hakkında bilgi vermektedir. Patentler buluşları korumakta ve ilişki basit olmamakla birlikte, ampirik çalışmalarda uygun analizler uygulandığında patent sayıları ile inovasyon performansı arasında pozitif bir ilişki olduğunu görölmektedir.³⁰⁵ Ancak inovasyonun ve/veya ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik yapılan ampirik çalışmalarda temsil edecek değışken(ler) üzerinde tam bir uzlaşa sağlanamadığı görölmektedir. Aynı zamanda literatürde ulusal inovasyon kapasitesinin veya inovasyon performansının ulusal düzeyde tek bir değışkenle temsil etmenin ya da ölçmeye çalışmanın oldukça eksik kaldığı sıkça vurgulanmaktadır. Schumpeter’in yapmış olduğu inovasyon tanımına bakıldığında bu eksikliğın derecesi iyice anlaşılmaktadır. Schumpeter, inovasyonu “yeni tüketim malları, yeni üretim metotları, yeni ulaşım yolları, yeni pazarlar ve yeni endüstriyel örgütlenmelerin çeşitleri” olarak

³⁰³ Furman, Porter ve Stern (2002), Schneider (2005), Furman ve Hayes (2004) bakınız.

³⁰⁴ Türk Patent ve Marka Kurumu (TPO), <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/resources/temp/522B990B-E529-4378-8287-66E77494B4FA.pdf>, Erişim Tarihi: 29.09.2019, s.1.

³⁰⁵ OECD, *The Development Dimension Internet Access for Development*, OECD Publications, 2009, s.12.

tanımlamaktadır.³⁰⁶ Patent istatistiklerinin inovasyonun tüm bu yönlerini ne derece temsil edebildiği sürekli olarak tartışma konusu olmakta ve patent istatistiklerinin ölçüm açısından sağladığı avantajlar ve dezavantajlar sıklıkla vurgulanmaktadır. İnovasyonun patent istatistikleri ile ölçmenin ortaya çıkaracağı avantajlar ve dezavantajlar Tablo 20’de detaylı olarak gösterilmektedir.



³⁰⁶ Schumpeter, s.103.

Tablo 20: Patentlerin İstatistiklerinin Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları	Dezavantajları
• Patentler, buluş niteliğindeki sürecin sonucunu ve daha özel olarak ticari bir etkisi olması beklenen buluşların sonuçlarını temsil etmektedir. • Teknolojik değişimin özel ve rekabetçi boyutunu yakalamak için özellikle uygun bir göstergedir. • Patent koruması elde etmek zaman alıcı ve maliyetlidir. Ortalama olarak, bu maliyetleri telafi eden kazançlar sağlaması beklenen bu inovasyonlar için başvurular yapılmaktadır. • Patentler teknik alanlarına göre ayrılmakta ve böylece sadece inovatif faaliyetlerin oranı hakkında değil, aynı zamanda yönü hakkında bilgi edinilmektedir. • Patent istatistiklerini çok sayıda ve çok uzun bir süre için bulabilmek mümkündür. • Patentler kamuya açık belgelerdir. Patent sahiplerinin isimleri de dâhil olmak üzere tüm bilgiler istatistiksel gizlilik kapsamında değildir.	• Tüm icatlar patentli değildir. Bazen firmalar inovasyonlarını özellikle endüstriyel gizlilik gibi alternatif yöntemlerle korumaktadırlar. • Patent eğilimi teknolojik alanlar ve sanayiler arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Eczacılık gibi bazı alanlarda buluşların büyük bir kısmı patent başvurularında kodlanırken, nükleer fizik gibi bilim ve teknoloji yoğunluğu olan alanlarda çok az sayıda patent bulunmaktadır. • Firmaların icatlarındaki ticari kazanç beklentilerine göre ulusal piyasalarda patent alma eğilimi uluslararası piyasalara göre farklılaşmaktadır. • Patentler yaygın bir üne sahip ancak ölçüm açısından zayıf kalmaktadır. Her yıl alınan patentin büyük bir kısmı kullanılmamaktadır. Birçoğu ise negatif sosyal değere sahiptir. • İnovasyonu durdurmak için “engelleme” patentleri olarak adlandırılan patentler kullanılmaktadırlar. • Patentlerin birçoğu belli alanlardaki inovasyonu durdurmak ya da rakipleri rekabet dışı bırakmak amacıyla kullanılmaktadır. Ticari olarak fayda sağlama amacı gütmeyebilmektedir. • İcat ve inovasyon faaliyetlerinin karmaşık ekonomik etkisinden dolayı patentlerin ekonomik etkisi oldukça karmaşık olmaktadır. • Patent istatistikleri, ulusal teknolojik yetenek gücünü tam olarak gösterememektedir. • Firmaların icatlarını ticari olarak kullanma beklentilerine bağlı olarak ulusal ofiste ya da yabancı ofislerde patent alma eğilimi farklı olmaktadır. Her ulusal patent ofisinde, yerli mucitler yabancılardan çok daha fazla başvuru yapmaktadırlar. • Özellikle gelişmekte olan ülkelerde birçok icat ve önemli derece iyileştirilmiş ürün patentlenememektedir. Bundan dolayı patent istatistikleri bu ülkeler açısından eksik kalabilmektedir.

Kaynak: D. Archibugi, **Patenting As An Indicator of Technological Innovation: A Review**. Science and Public Policy, volume 19, number 6, 1992, s.358. ve D. Archibugi ve M. Pianta, **Measuring Technological Change Through Patents And Innovation Surveys**. Technovation, 16(9), 1996, ss.452-454.

Archibugi (1992) ve Archibugi ve Pianta, (1996)'nın yapmış olduğu bu değerlendirmelerin yanında birçok akademisyen, araştırmacı, kurum ve kuruluş tarafından patent istatistiklerinin avantajlı yönlerinin yanında eksik kalan ve dezavantajlı yönlerine de vurgu yapılmaktadır. Özellikle taklidin ve uyarlamanın yaygın olduğu gelişmekte olan ülkelerde patent istatistiklerinin dezavantajlı yönlerinin temsil değişken seçimi aşamasında büyük önem taşımaktadır. OECD'nin yapmış olduğu değerlendirmede, patent alma isteğinde icadın ekonomik getirisi ve patent almanın maliyeti arasındaki ilişkinin belirleyici olduğu belirtilmektedir. Küçük ekonomik iyileştirmelerde patent alma eğiliminin daha düşük olduğu belirtilmektedir. Ancak ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesinin uzun dönemli performansı üzerinde küçük ekonomik iyileştirmelerin kümülatif etkisinin çok daha büyük olduğu bilinmektedir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerdeki firma yapılarının genel olarak küçük ve orta ölçekli firmalardan oluştuğu bilinmektedir. Küçük ve orta ölçekteki firmaların, patent almanın maliyetini karşılayamamasından dolayı yapmış oldukları birçok icatlar ve iyileştirmeler patentlenememektedir. Sonuçta patent istatistikleri bu patentlenemeyen iyileştirme ve icatları kapsamamaktadır. Aynı zamanda birçok patentin endüstriyel uygulamasının bulunmadığı ve bunlardan belki birkaç tanesi başarılı olabildiği bilinmektedir.³⁰⁷

Aynı zamanda inovasyon faaliyetlerinin doğası gereği yeni ürün, süreç ve önemli derecede yapılan iyileştirmelerin inovasyon olarak değerlendirilebilmesi için ekonomik olarak başarılı olması gerekmekte, yani ticari faaliyetlere konu edilmesi gerekmektedir. Herhangi bir icadın veya iyileştirmelerin patentinin alınmış olması, o patentin ticari olarak uygulamasının olabileceği anlamına gelmemektedir. OECD'nin 2009 yılında yayınlamış olduğu patent istatistikleri raporunda da bu duruma dikkat çekilmektedir. Ayrıca Soyak, (2011) patent istatistiklerinin ürün devresinin kısılmasından dolayı sanayideki değişimin hızını yakalayamadığını belirtmektedir. Aynı zamanda yaşanan bu hızlı dönüşüm içerisinde firmaların rekabet avantajından geride kalmamak için patent alma yerine daha düşük maliyetli ve kolay uygulanabilir iyileştirmelere yöneldiklerini belirtmektedir.³⁰⁸ Bu durum ülkenin teknolojik yetenek düzeyine ve inovasyon performansına yansımakta ancak patent istatistiklerine

³⁰⁷ OECD, The Development Dimension Internet Access for Development, s.28.

³⁰⁸ Soyak, Teknoekonomi, s.160.

yansımamaktadır. Sadece patent istatistiklerine dayalı olarak yapılan analizlerin ve değerlendirmelerin bu uygulamaları kapsamadığından dolayı eksik yönlendirme ve politikalara yol açabilecektir.

Ulusal inovasyon kapasitesini veya inovasyonu temsilen sadece patent istatistiklerinin kullanılmasının ortaya çıkaracağı dezavantajlı yönlerin telafi edilebilmesi için bu çalışmada yeni temsil değişken tanımlama yoluna gidilmiştir. İktisadi literatürde temsil değişken tanımlama açısından bir çok girişimin yapıldığı görölmektedir.³⁰⁹ Ancak ele alınan çalışmalarda ulusal inovasyon kapasitesinin ya tek bir değişkenle ya da birden fazla değişkenle ancak her bir değişkenin ayrı ayrı modellendiği görölmektedir. Tek değişkenin ya da birden fazla değişkenin ayrı ayrı modellendiği durumlarda da temsil değişkenlerin bireysel etkisinin görölmesinden dolayı ulusal inovasyon kapasitesinin eksik temsil edildiği düşünölmektedir. Aynı zamanda literatürde bulunan çalışmaların sayısına bakıldığında, birden fazla değişkenle analiz yapan bu çalışmaların sayısının da oldukça az olduğu görölmektedir. Literatürde oluşan bu boşluğa ve arayışa yönelik yeni bir yaklaşıım ve yöntem geliştirilebilmesi açısından yeni bir temsil değişken tanımlaması yapılmaktadır.

Çalışmada ulusal inovasyon kapasitesini temsilen yerli patent, ticari marka, endüstriyel tasarım başvuru sayıları, bilimsel ve teknik makale sayısı ve yüksek teknolojik ürün ihracat oranı ile yeni bir endeks değeri hesaplanmıştır. Endeks hesaplanmasına dahil olan değişkenler Tablo 21’de detaylı olarak gösterilmektedir.

³⁰⁹ James ve Romjin (1997), Ding, (2006), Bartels ve diğerleri (2012), Ghazal ve Zulkhibri (2015), Elahi ve diğerleri (2016) ve Karahan (2017) bakınız.

Tablo 21: Bağımlı Değişkenler

	Değişken Adı	Değişkeni Temsil Eden Veri	Kaynak
Bağımlı Değişkenler: Ulusal İnovasyon Kapasitesi	1) Patent Sayıları	Yerli Patent Başvuruları	WIPO ve Dünya Bankası
	2) Ticari Marka	Yerli Ticari Marka Başvuruları	WIPO ve Dünya Bankası
	3) Endüstriyel Tasarımlar	Yerli Endüstriyel Tasarım Kayıtları	WIPO ve Dünya Bankası
	4) Bilimsel Makaleler	Bilimsel ve Teknik Makale Sayısı	Dünya Bankası
	5) Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı	Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı (% İmalat İhracatının)	Dünya Bankası

Ulusal inovasyon kapasitesi endeks değeri hesaplanmasında ele alınan değişkenlerin detaylı olarak açıklanması endeks değerinin taşıdığı önemin ve anlamın anlaşılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Ulusal inovasyon kapasitesi endeks değerinin hesaplanmasında ilk değişken olarak yerli patent başvuruları ele alınmaktadır. Dünya Fikrî Mülkiyet Örgütü (WIPO)'nın yapmış olduğu patent sınıflandırmasında yerli ve yabancı patent ayrımı yapılmaktadır. Yerli ve yabancı patent başvuruları ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesine yapmış oldukları katkılarından dolayı büyük önem taşımaktadır. Ulusal inovasyon çabalarının değerlendirilmesinde ve yorumlanmasında o ülkede bulunan yerli girişimcilerin yapmış oldukları teknolojik çabalar büyük önem taşımaktadır. Yerli başvuruların ulusal teknolojik yetenek kazanma ve teknolojik özümseme kapasitesine olumlu katkısı olmaktadır. Yerli olmayanların yapmış oldukları patent başvuruları ulusal teknolojik yetenekten ziyade dış unsurlar tarafından yönlendirildiğinden dolayı gelişmekte olan ülkelerde teknolojik yetenek birikimine katkısı sınırlı olmaktadır.³¹⁰ Gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik yapılacak analiz ve politika çıkarımlarının sağlam temeller üzerine inşa edilebilmesi

³¹⁰ World Bank, **World Development Indicators Patent Applications Metadata**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019.

açısından bu ayırım büyük önem taşımaktadır. Bu durumdan hareketle ulusal inovasyon kapasitesi endeks hesaplanmasında yerli patent başvuruları büyük önem taşımaktadır. Yerli patent başvurularının istatistikleri her ne kadar Dünya Bankası ve WIPO veri tabanları üzerinden alınmış olsa da istatistikler ulusal ofisler üzerinden toplanmaktadır. Bu durum ulusal patent ofislerinin farklı yaklaşımlar ve prosedürler uygulamalarından dolayı istatistiklerin güvenilirlikleri üzerinde dezavantaj oluşturabileceği öne sürülmektedir. Ancak ulusal ofislerin uluslararası antlaşmalara taraf olmalarından dolayı çok büyük farklılıkların oluşamayacağı varsayılmaktadır. Aynı zamanda yerli ve yabancı patent başvurularının özellikle gelişmekte olan ülkelerde ulusal teknolojik yetenek ve özümseme kapasitesine yaptığı katkılardan dolayı daha sağlam bir temsil değişkeni olduğu düşünülmektedir.

Ticari marka başvuruları, belirli bir mal veya hizmetin belirli bir kuruluş veya kişi tarafından üretilenler ve sağlananlar olarak verilen ayırt edici işaretler şeklinde tanımlanmaktadır. Bir ticari marka, mal veya hizmetleri tanımlamak için kullanma hakkını veya ödeme karşılığında kullanması için bir başkasını yetkilendirmesini sağlayarak marka sahibine koruma sağlamaktadır. Aynı zamanda patentler icatların korunmasını sağlarken ticari markalar, sürdürülebilirliğin sağlanmasında inovasyonun ticarileştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Ayrıca ticari markaların piyasa paylarını koruyabilmelerinin yolu Ar-Ge'ye ağırlık vermelerinden geçmektedir. Yerli ticari marka başvurularının ulusal teknolojik yetenek çabalarını yansıttığından dolayı yerli patent başvurularına tamamlayıcı nitelikte olacağı düşünülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde düşük teknolojili de olsa inovasyon faaliyetlerine kapsayıcılık sağlanmaktadır. Ayrıca ticari markalar, pazarlama inovasyonu veya organizasyonel inovasyon gibi teknolojik olmayan inovasyonu göstermekte ve inovasyonların patentlenmeyen kısmına ışık tutması beklenmektedir. Diğer bir önemli husus, orta ve küçük ölçekli firmalarda yoğun olarak ticari markalar kullanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde bu firmaların yoğunluğu dikkate alındığında ticari markaların önemi daha da artmaktadır.³¹¹ Ticari marka istatistikleri, (i) farklı sanayi sektörlerindeki ürün inovasyonlarının oranları ve yönleri, (ii) uluslararası uzmanlaşma modelleri, (iii) teknoloji ve pazarlama faaliyetleri

³¹¹ World Bank, **World Development Indicators Trademark Applications Metadata**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019.

arasındaki bağlantılar ve (iv) ekonomik organizasyonlar ve yapıların birlikte evrimi hakkında bilgi vermektedir.³¹²

Ticari markalarla koruma, sadece somut ürünlerini değil, hizmetler sektörünü de kapsamaktadır. Bu bağlamda, ticari marka tabanlı göstergelerin ekonomilerde devam eden değişimler hakkında bilgi verme potansiyeli bulunmaktadır. Ayrıca, ticari marka tarafından seçilen mal ve hizmet sınıflandırmasına karşılık gelen alanları analiz etmek de mümkün olmaktadır. Genel olarak ticari markalar, yalnızca inovasyon için değil, genel amaçlar için pazarlama ile ilgili araçların kullanımını da gösteren bir gösterge olarak düşünülebilmektedir.³¹³

Ticari marka tabanlı göstergelerin inovasyonun ve endüstriyel değişimin anlaşılmasına ilave bir katkı yapma potansiyeline sahip olduğu belirtilmektedir. Ticari markalar, genellikle firmalar tarafından ürünlerinin farklılaşmasını güçlendirmek için kullanılmakta ve bu bağlamda inovatif çabalarla güçlü bir korelasyon içinde olduğu vurgulanmaktadır. Son dönemlerde yapılan büyük ölçekli endüstriyel araştırmalarda firmaların inovasyona yönelik yapmış oldukları yatırımların getirisini artırmak amacıyla patent almak başta olmak üzere teslimat süresi, öğrenmenin hızlandırılması satış ve sonrası hizmetlerin sağlanması ve firma itibarını kullanma gibi birçok farklı stratejiler uyguladığı görülmektedir. Bu stratejilerin sıralaması ve önemi firmaların içinde bulunduğu sektör, ürün ve süreç inovasyonuna göre değişiklik göstermektedir. Aynı zamanda patentlerin aksine, ticari markaların patent verilerinin inovasyon faaliyetleri hakkında güvenilir bir bilgi sağlamadığı hizmet sektörü gibi sektörler ve nihai çıktının çoğunluğunun düşük teknoloji ürünlerin olduğu daha küçük firmalar açısından daha iyi bir değişken olduğu belirtilmektedir.³¹⁴ Ticari marka analizi, özellikle imalat sanayileri için geliştirilen geleneksel inovasyon anketlerinin ve ölçüm kavramlarının mevcut zayıflıklarının üstesinden gelmek için olası bir çözüm sunmaktadır.

Endüstriyel tasarımlar, çok çeşitli endüstriyel ürünlere ve el sanatlarına uygulanmaktadır. Kayıtlı bir endüstriyel tasarım sahibi, tasarımın üçüncü kişiler

³¹² Sendro Mendonça, Tiago Santos Pereira ve Manuel Mira Godinho, **Trademarks As An Indicator Of Innovation And Industrial Change**. Research Policy 33, 2004, s.1386.

³¹³ M. Flikkema ve diğerleri, **Explaining the Trademark-Innovation Linkage: the Role of Patents and Trademark Filing Strategies**. Rome: DRUID. 2015, s.8.

³¹⁴ Mendonça, Pereira ve Godinho, ss.1390-1392.

tarafından yetkisiz olarak kopyalanmasına veya taklit edilmesine karşı münhasıran haklara sahip olmaktadır. Endüstriyel hakları sınırlı bir süre için geçerli olmaktadır. İnovatif yaklaşımlar, bir ürünün yeniden icat edilmesinden ibaret olmamaktadır. Estetiğinde meydana gelen değişimleri de endüstriyel tasarımlar kapsamaktadır. Aynı zamanda yüksek teknoloji ürünlerin tasarım değişiklikleri teknolojik ilerlemenin itici gücü olmaktadır. Ayrıca endüstriyel tasarımlar, ürünlerin pazarlanmasında önemli katkıları olmaktadır.³¹⁵ Yeni ürünler için endüstriyel tasarım hazırlıkları, teknolojik olarak yeni ürünlerin üretimi ve yeni süreçlerin uygulanması için gerekli prosedürleri, teknik özellikleri ve çalışma özelliklerini tanımlamayı amaçlayan plan ve çizimleri içermektedir. Prototiplerin tasarımı Ar-Ge'nin bir parçasını oluşturmaktadır. Ayrıca endüstriyel tasarımlar, teknolojik olarak yeni veya geliştirilmiş ürünü üretmek veya teknolojik olarak yeni veya geliştirilmiş süreci kullanmak için gerekli üretim ve kalite kontrol prosedürleri, yöntemleri ve standartlarındaki ve ilgili yazılımlardaki değişiklikleri, deneme üretimi de dâhil olmak üzere üretime başlamak için gereken ürün veya süreç değişikliklerini içermektedir.³¹⁶

Çalışma endeks hesaplama kapsamında ele alınan bilimsel ve teknik makaleler, fizik, biyoloji, kimya, matematik, klinik tıp, biyomedikal araştırma, mühendislik ve teknoloji, yer ve uzay bilimleri alanlarındaki SCI (Science Citation Index) ve SSCI (Social Science Citation Index) kapsamındaki dergilerde yayınlanan makaleleri kapsamaktadır. Bilimsel dergilerde yayınlanan makaleler, bilimsel bilginin sürekli olarak artmasına yol açmaktadır. Bu makalelerde ele alınan konular ve makalelerde yapılan deney ve analizler diğer araştırmacılar için yöntem sağlamaktadır. Aynı zamanda makaleyi yayımlayan yazara atfedilen bilimsel bilgi ortaya çıkmaktadır.³¹⁷ Bilimsel yayın istatistikleri ülkelerin uzmanlaşması hakkında toplu bir izlenim vermektedir. Bununla birlikte bu istatistikler, ülkelerin başlıca faaliyet alanlarının, dünyadaki tüm alanlardaki ve bireysel bilim alanlarındaki yayınlarının karşılaştırılması yoluyla ülkelerin potansiyel uzmanlaşması hakkında bir ön görüş sağlayabilmektedir.³¹⁸

³¹⁵ World Bank, **World Development Indicators Industrial Design Metadata**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019.

³¹⁶ K. Smith, **Measuring Innovation**, (içinde) The Oxford Handbook Of Innovation, Oxford University Press, 2004, s.166.

³¹⁷ World Bank, **World Development Indicators Scientific and Technical Journal Articles Metadata**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019.

³¹⁸ Gokhberg, Indicators for Science, Technology and Innovation on the Crossroad to Foresight, s.272.

Kamu sektöründe ve özellikle üniversitelerde ve kamu tarafından finanse edilen diğer araştırma merkezlerinde üretilen bilgileri temsil etmekte, ancak iş sektöründe çalışan araştırmacılar da bilimsel makaleler yayınlamaktadırlar. Dünya çok sayıda bilimsel yayın kaynağı bulunmaktadır. Bunlar arasında en kapsamlı ve geçerli olan Institute for Scientific Information tarafından oluşturulan Bilim Atıf Endeksi (Science Citation Index)'dir. Bu endeks, dünyada prestijli olarak yayınlanan bilimsel ve teknik makalelere ilişkin bilgileri raporlamaktadır. Bilimsel yayın literatürü kodlanmış bilginin bir başka önemli kaynağını oluşturmaktadır.³¹⁹ Bilimsel yayınlar sayesinde inovatif bir faaliyet ürünü olmasına rağmen, ticari açıdan önemli inovasyonların yanında bilimsel keşfin bir üst göstergesi olarak ele alınmaktadır.

Yüksek teknoloji ürün ihracatı, ulusal inovasyon kapasitesinin önemli bir çıktısını oluşturmaktadır. Bu değişkende yer alan yüksek teknoloji ürün içerisinde havacılık, bilgisayar ve bileşenleri, eczacılık, kimyasal ürünler, elektronik aletler, bilimsel aletler ve elektrikli ve elektrikli olmayan makineler gibi yüksek Ar-Ge yoğunluğuna sahip ürünler sınıflandırılmaktadır. Ülkelerin Ar-Ge yatırımlarının sonucunda geliştirmiş oldukları yüksek teknoloji ürünlerin ticarileşmesi diğer bir ifade ile ihracata konu edilmesi sonucunda inovasyon nihai hedefine ulaşmaktadır. Yüksek teknoloji ürün ihracatı aynı zamanda pazarlamayı da beraberinde getirmektedir. Patente icadı, endüstriyel tasarımlarla gerekli inovasyonları yapılmış ürünlerin ticarileşmesi noktasında yüksek teknoloji ürün ihracatı büyük rol oynamaktadır.³²⁰ Gelişmekte olan ülkelerde teknolojik olarak lider konumda bulunan ülkelere yetişebilmek için ihracatın artırılması gerçeği ve ihracatın yüksek teknoloji ürünlerinin üretimi ve pazarlanması yoluyla ekonomik büyüme üzerinde büyük etkilerinin bulunduğu sıkça vurgulanmaktadır. Bu ülkelerin yüksek teknoloji ürün ihraç etmesi ve yatırımlarını bu alanlara yoğunlaştırması da bu açıdan büyük önem taşımaktadır.³²¹ Yüksek teknoloji ürünler, ülkelerin ürettikleri ve ihraç ettikleri malların içeriğini ve yüksek teknoloji ürün piyasalarındaki ticaret ve rekabet performansını ölçmeyi

³¹⁹ Archibugi ve Coco, A New Indicator Of Technological Capabilities For Developed And Developing Countries (ArCo), s.633.

³²⁰ World Bank, **World Development Indicators High-Technology Exports Metadata**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019.

³²¹ Esra Kabaklarlı, Mahmut Sami Duran ve Yasemin Telli Üçler, **High-Technology Exports And Economic Growth: Panel Data Analysis For Selected OECD Countries**, Forum Scientiae Oeconomia, Volume 6, No. 2, 2018, s.51.

hedeflemektedir. Yüksek teknoloji ürün piyasaları farklı türlerdeki ürün piyasaları ile karşılaştırıldığında yüksek düzeyde ortalama üstü gelirin elde edildiği piyasalar olmakta ve sanayinin evrimsel sürecini gözlemleme imkânı sunmaktadır. Aynı zamanda son dönemde bu piyasalardaki ürünlere olan talebin günden güne arttığı bilinmektedir. Yüksek teknoloji ürün ihracına ilişkin göstergeler Ar-Ge faaliyetlerinin etkisini gösteren faaliyetler olarak tasarlanmıştır.³²²

Bu bileşenle ekonomik faaliyetlerin daha bilgi yoğun olduğu ve daha nitelikli personele olan talebin arttığı düşünülmektedir. Aynı zamanda Ar-Ge yoğunluğu inovasyon sürecinin ana girdisi olarak kabul edilirken, yüksek teknoloji ürün ihracatının payı inovasyon çıktısının önemli bir çıktısı olarak kabul edilmektedir.³²³ Ayrıca yüksek teknoloji ürün ihracatı uluslararası ticaretin önemli derecede büyüme kat eden kısmını ifade etmektedir. Bu açıdan yüksek teknoloji ürün sektörünün geliştirilmesi özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından önemli büyüme fırsatları sunmaktadır. Patent başvuruları araştırmacıların ve firmaların inovasyon faaliyetlerinin fikri mülkiyet sonuçları, ticari marka uygulamaları ile teknolojik bilgi performansı ve yüksek teknoloji endüstrisinde inovasyon performansını ölçmek için kullanılmaktadır.³²⁴ Ulusal inovasyon kapasitesinin çıktıları olarak patent, ticari marka, endüstriyel tasarım ve bilimsel yayınları inovasyon kapasitesi açısından birbirlerini tamamlayıcı nitelikte olacağı düşünülmektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesi ele alınan bu değişkenlerden yola çıkarak yeni bir temsil değişken hesaplanması hedeflemektedir. Bu temsil değişken hesaplanırken ilk aşamada, bütün değişkenlerin farklı birimleri ifade etmesinden dolayı, hesaplamanın yapılabilmesi için tüm değişkenlerin aynı türden ifadelere dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu dönüşüm işleminde literatürde başta, İnsani Gelişme Endeksi (Human Development Index), Teknoloji Başarı Endeksi (Technology Achievement Index), Global İnovasyon Endeksi (Global Innovation Index) ve ArCo Endeksi (ArCo

³²² OECD, *Frascati Kılavuzu Araştırma ve Deneyisel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama*, TÜBİTAK, 2002, s.205.

³²³ M. Falk, *High-Tech Exports And Economic Growth in Industrialized Countries*, Applied Economics Letters, 16, 2009, s.1025.

³²⁴ V. Baesu ve diğerleri, *Determinants Of The High-Tech Sector Innovation Performance in The European Union: A Review*. Procedia Technology 19, 2015, s.372.

Index) gibi endeksler olmak üzere sıkça kullanılan standartlaştırma formülü kullanılmaktadır. Standartlaştırma formülü şu şekilde gösterilmektedir.³²⁵

$$\frac{\text{Gözlemlenen Değer}_{ij} - \text{Minimum Değer}}{\text{Maksimum Değer} - \text{Minimum Değer}}$$

Bu endekste gözlemlenen değer *i.* ülkesinin *j.* gözlem değerini ifade etmektedir. Formülde yer alan maksimum ve minimum değerler tüm panel verilerinin maksimum ve minimum değerlerini ifade etmektedir. Bu formül ile hesaplama sonucunda tüm panel verileri maksimum değer 1(bir) ve minimum değer 0 (sıfır) olacak şekilde standartlaştırılmaktadır. Ancak analiz sonrasında elde edilecek sonuçların doğru yorumlanabilmesi için formül yeniden şu şekilde tanımlanmıştır:

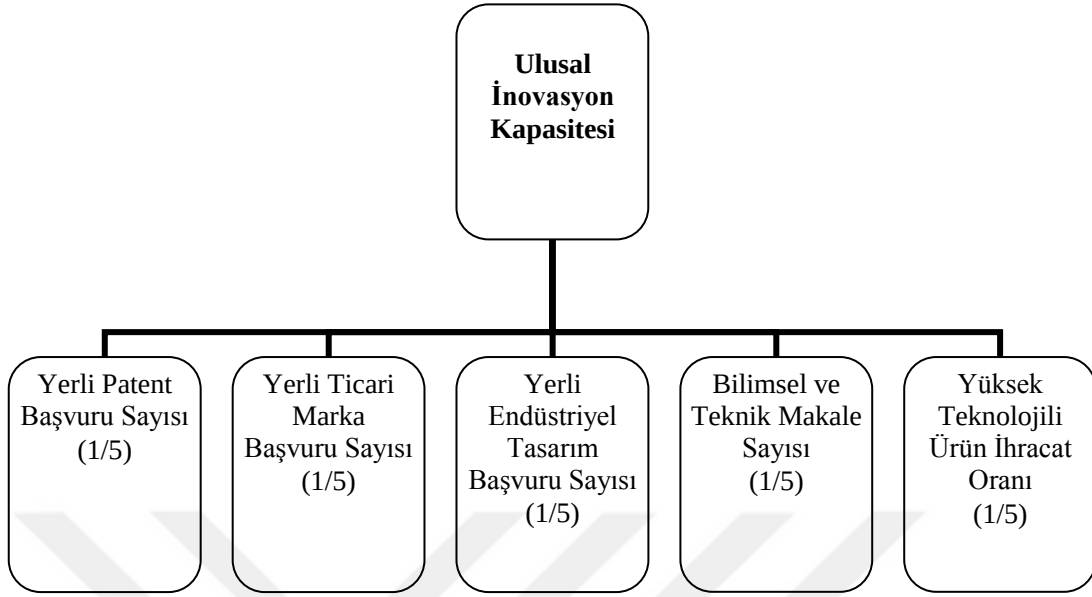
$$\left[\frac{\text{Gözlemlenen Değer}_{ij} - \text{Minimum Değer}}{\text{Maksimum Değer} - \text{Minimum Değer}} \right] * 100$$

Formülün genişletilmesi sonucunda verilerin en büyük değeri 100 (yüz) ve en küçük değeri 0 (sıfır) olmaktadır. Formülün bu şekilde genişletilmesinin ampirik analizde elde edilen sonuçların doğru ve anlaşılabilir bir şekilde yorumlanmasına katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesi temsil değişkeni oluşturulurken ele alınan her bir değişken bu formül yardımıyla standartlaştırılmıştır. Ancak oluşturulan ulusal inovasyon kapasitesi endeksi içerisinde yer alan değişkenlerin endeks içerisindeki ağırlıkları tam olarak bilinmemektedir. Aynı zamanda literatürde ulusal inovasyon kapasitesini temsil eden değişkenler arasında objektif bir ağırlıklandırma yapılamamasından dolayı literatürde yer alan diğer inovasyon endeksi hesaplamalarında kullanılan basit eşit ağırlıklı ortalama yöntemi takip edilmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesi yerli patent, ticari marka ve endüstriyel tasarım, bilimsel ve teknik makale sayısı ve yüksek teknoloji ürün ihracatı oranının standartlaştırıldıktan sonra 5 (beş)'e bölünmesi yoluyla hesaplanmaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesi endeksinin alt bileşenleri genel olarak Şekil 8'de gösterilmektedir.

³²⁵ Archibugi ve Coco, A New Indicator Of Technological Capabilities For Developed And Developing Countries (ArCo), s.632.

Şekil 8:Ulusal İnovasyon Kapasitesi Endeksi



Çalışmada yazar tarafından hesaplanan ulusal inovasyon kapasitesi endeks değeri analizlerde bağımlı değişken olarak kullanılmaktadır. Bu endeks sayesinde ulusal inovasyon kapasitesini daha güçlü temsil edebilecek bir değişken oluşturulması hedeflenmektedir. Ayrıca literatürde ulusal inovasyon kapasitesi üzerine yapılan ampirik analizlerde kullanılan değişkenlerden daha farklı ve daha kapsayıcı bir yöntem sunması açısından özgünlük taşıdığı düşünülmektedir.

3.2.2. Ulusal İnovasyon Kapasitesinin Belirleyicileri: Açıklayıcı Değişkenler

Ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik literatürde çok sayıda açıklayıcı değişkenin olduğu görülmektedir. Bu çalışmada, diğer çalışmalarda yer alan sınıflandırmalardan yola çıkarak, açıklayıcı değişkenler ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler olmak üzere 3 ana gruba ayrılmaktadır.

3.2.2.1. Ulusal Teknolojik Yetenek ve Altyapı Faktörleri

Çalışma ulusal teknolojik yetenek ve altyapının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkini ölçmek üzere Ar-Ge harcamaları, Ar-Ge personeli, sermaye

yatırımları, beşeri sermaye yatırımları, bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı, beşeri sermaye düzeyi, talep düzeyi ve yaparak öğrenme değişkenleri ele alınmaktadır.

Ar-Ge taramaları için standart oluşturulması amacıyla OECD tarafından yayınlanan Frascati Kılavuzunda “*araştırma ve deneysel geliştirme (Ar-Ge), insan, kültür ve toplumun bilgisinden oluşan bilgi dağarcığının artırılması ve bu dağarcığın yeni uygulamalar tasarlamak üzere kullanılması için sistematik bir temelde yürütülen inovatif çalışmalar*” şeklinde tanımlanmaktadır. Ar-Ge faaliyeti temel, uygulamalı ve deneysel geliştirme faaliyetleri olmak üzere üç grupta sınıflandırılmaktadır. Frascati Kılavuzu’nda Ar-Ge’nin çeşitleri şu şekilde tanımlanmaktadır:³²⁶

- “**Temel araştırma**, görünürde özel herhangi bir uygulaması veya kullanm bulunmayan ve öncelikle olgu ve gözlemlenebilir olayların temellerine ait yeni bilgiler elde etmek için yürütülen deneysel veya teorik çalışmalar”,
- “**Uygulamalı araştırma**, belirli bir pratik amaç veya hedefe yönelik yeni bilgi elde etme amacıyla üstlenilen özgün bir araştırmalar,”
- “**Deneysel geliştirme**, araştırma ve/veya pratik deneyimden elde edilen mevcut bilgiden yararlanarak yeni malzemeler, yeni ürünler ya da cihazlar üretmeye; yeni süreçler, sistemler ve hizmetler tesis etmeye ya da halen üretilmiş veya kurulmuş olanları önemli ölçüde geliştirmeye yönelmiş sistemli çalışmalar” şeklinde tanımlanmaktadır.

Ulusal inovasyon sistemi içerisinde yeni bilgi edinmek için yapılan fiziki yatırımlar dahil olmak üzere yeni ürün, üretim süreci ve organizasyon şekli geliştirebilmek için çok çeşitli inovasyon faaliyetleri ve ilişkileri bulunmaktadır. Ar-Ge ise bu faaliyetlerin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Aynı zamanda Ar-Ge faaliyetleri sadece yeni bir bilgi üretmeye yönelik değil, inovasyon faaliyetlerinin herhangi bir aşamasında başvuru olan önemli bir yöntem olarak görülmektedir.

³²⁶ OECD, Frascati Kılavuzu Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama, ss.77-78.

Ülkelerin bilgi, beceri, mal ve faaliyetlerin oluşturduğu bilgi ve teknoloji yoğun ekonomilere dönüşüm sürecinde Ar-Ge faaliyetleri temel belirleyici rol oynamaktadır. Bu noktada Ar-Ge'ye ayrılan pay ve Ar-Ge performansı önemli olmaktadır. Çünkü diğer harcamalara göre Ar-Ge harcamalarının düzeyinin ne olduğu, kamu ve özel kesim hedeflerinin ne olduğunun önemli bir göstergesidir. Artan Ar-Ge harcamaları ülkelerin bilgi yoğun ekonomiye yönelip yönelmediklerinin en iyi göstergesi olmaktadır. Ancak ulusal inovasyon sistemlerindeki farklılıklardan dolayı Ar-Ge harcamalarının ortaya çıkardığı ekonomik ve sosyal faydalar ülkelere göre farklı biçimde ortaya çıkabilmektedir. Bu neden Ar-Ge harcamalarının salt oranı yada miktarı değil ortaya çıkaracağı faydalar büyük önem taşımaktadır. Ar-Ge'ye ayrılan payın ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki nihai etkisi ülkelerin sahip oldukları beşeri, fiziki sermayenin ve altyapının birleşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Nitelikli beşeri sermaye ve yeterli fiziki altyapıya sahip ülkelerin Ar-Ge harcamalarını inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin daha yüksek olması beklenmektedir. Buna karşılık, ülkelerin Ar-Ge'ye ayırmış oldukları payların oranları ülkelerin ürettikleri mal grubuna yansıdığı görülmektedir. Ar-Ge'ye yüksek pay ayıran ülkelerin yüksek teknolojili ürün grubuna sahip olduğu, daha düşük pay ayıran ülkelerin ise orta ve/veya düşük mal gruplarında yoğunlaştıkları görülmektedir.³²⁷

Ar-Ge harcamaları, toplamda firmalar devlet, yükseköğretim ve özel kâr gütmeyen kurumların harcamalarını diğer bir ifade ile harcamaları, temel araştırma, uygulamalı ve deneysel gelişimi kapsamaktadır. Ar-Ge harcamalarının bilgi stokuna yapmış oldukları katkılar göz önüne alındığında ulusal inovasyon kapasiteninin çok önemli bir girdisini oluşturmaktadır. Temel araştırma, ortaya çıkan olayların ve gözlemlenebilir gerçeklerin temeli hakkında yeni bir bilgi edinmek için yapılan deneysel veya teorik çalışmaları kapsamaktadır. Teorik bilgi edinmenin yanında uygulamalı amaç ve yöneme yönelik olabilmektedir. Bu durumlara ek olarak yeni malzemeler, ürünler veya süreçler üretmeye, sistemler ve hizmetler kurmaya veya büyük ölçüde iyileştirilmeye yönelik araştırma ve/veya pratik deneyimlerden edinilen mevcut bilgileri temel alan sistematik işler bu kapsamda değerlendirilmektedir. Aynı

³²⁷ Bakırtaş, s.192.

zamanda bilim ve teknolojiye rekabet avantajı elde etmek için hükümetin ve özel sektörün çabalarının önemli bir göstergesi konumundadır (World Bank, 2019).³²⁸

Ar-Ge'nin inovasyon, ekonomik büyüme ve kalkınma, teknolojik ilerleme ve ulusal inovasyon kapasitesi gibi değişkenler üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalara bakıldığında genel olarak pozitif ve istatistiki olarak anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir.³²⁹ Ancak Ar-Ge'nin etkisinin farklı gelişmişlik düzeylerine sahip ülkelerde farklı etkilerinin ortaya çıktığı da görülmektedir. Ghazal ve Zhulkhibri (2015) çalışmalarında gelişmekte olan ülke grubu açısından Ar-Ge'nin patent başvuruları yani inovasyon arasındaki anlamlı bir ilişki tespit edememişlerdir. Çalışmada Ar-Ge faaliyetlerinin inovasyon üzerindeki etkisinin anlamsız çıkmış olması ele alınan ülke grubunun temel karakteristik özelliklerinden kaynaklandığına vurgu yapılmaktadır. Çünkü gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge faaliyetlerinin ve harcamalarının etkisini azaltabilecek veya tersine çevirebilecek yapısal sorunlar bulunmaktadır. Öncelikle bu ülkelerde Ar-Ge harcamalarının büyük bir kısmı inovasyonun ilk aşaması olan ve büyük ölçüde fikri mülkiyet haklarına çevrilemeyen salt temel araştırma düzeyinde yapılmaktadır. Bu duruma ek olarak gerçekleştirilen Ar-Ge faaliyetlerinin ve harcamalarının büyük kısmı kamu tarafından gerçekleştirildiğinden bu faaliyetler ve harcamalar özel sektörün inovasyon öncelikleri ve ihtiyaçları ile uyumadığı vurgulanmaktadır. Bu bulguları destekler nitelikte Tüylüoğlu ve Saraç (2012) çalışmalarında gelişmiş ülkelerde Ar-Ge faaliyet ve harcamalarının etkisinin literatüre uygun çıktığını ancak gelişmekte olan ülke grubunda ise anlamlı bir etkinin bulunamadığını belirtmektedirler. Genel olarak Ar-Ge faaliyetlerinin ve harcamalarını ulusal inovasyon üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu ancak gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge faaliyetlerinin niteliği bakımından farklı sonuçların elde edilebileceği görülmektedir. Çalışmada ele Ar-Ge harcamaları ABD Doları cinsinden sabit fiyatlarla temsil edilmektedir.

³²⁸ World Bank, **World Development Indicators Research and Development Expenditure Metadata**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019.

³²⁹ Furman, Porter ve Stern (2002), Furman ve Hayes (2004), Schneider (2005), Castellacci ve Natera (2013), Jang, Go ve Kim (2016), Zang ve diğerleri (2018), Ülkü (2004), Tüylüoğlu ve Saraç (2012), Göçer (2013), Ballı ve Manga (2015), ve Karahan (2017) bakınız.

Bilim ve teknoloji ile insan kaynaklarının birleştirilmesi ülkelerin ekonomik kalkınma, büyüme ve rekabet edilebilirlik gibi birçok konunun kilit unsurunu oluşturmaktadır. Ülkelerin inovasyon alanında yaşanan hızlı dönüşümleri anlayıp bunlara ayak uydurabilmesi, yeni rekabet türlerine uyum sağlaması giderek uzmanlaşan ve etkin konuma yükselen insan kaynaklarının varlığını gerektirmektedir. Çalışmada ifade edilen Ar-Ge personeli aynı zamanda bilim ve teknoloji personeli terimini de kapsamaktadır. Ar-Ge personelinin diğer bir ifade ile bilim ve teknoloji personelinin becerilerini geliştirmek, eğitmek hem maliyetli hem de uzun zaman gerektirmektedir. Aynı zamanda hali hazırda var olan personelin bile yeni şartlara göre yeniden eğitilmesi bile yüksek maliyet ve zaman gerektirmektedir. Bu açıdan bu faktörün tanımlanmasının ve analizinin doğru yapılması hem karar alıcıları hem de politika yapıcıları açısından büyük önem taşımaktadır. OECD'nin bilim ve teknolojiye ayrılan insan kaynaklarını ölçmek amacıyla yayınlamış olduğu Canberra Kılavuzu'na göre Ar-Ge personeli, *“bilimsel ve teknolojik bilginin sistematik üretimi, ilerlemesi, yayılımı ve uygulanmasına gerçekte veya potansiyel olarak ayrılmış insan kaynakları”* olarak tanımlanmaktadır.³³⁰ OECD'nin Frascati Kılavuzu'na göre ise Ar-Ge personeli , *“yeni bilgi, ürün süreç, yöntem ve sistemlerin tasarım veya oluşturulması ve ilgili projelerin yönetilmesiyle uğraşan uzmanlar ve projelerle doğrudan ilişkili olan destek personellerinden oluşmaktadır”*.³³¹ Ar-Ge personel havuzunun büyüklüğü, yapısı ve nelerden oluştuğu ülkelerin inovasyon potansiyeli hakkında bilgi vermektedir.

Ulusal teknolojik yetenekler, insan yetenekleri ile güçlü bir ilişki içerisinde bulunmaktadır. Patentler veya bilimsel yayınlar tarafından ortaya çıkarılmış bilginin ve teknolojik altyapının Ar-Ge personeli yada tecrübeli kişiler tarafından kullanılmadıkça hiçbir anlam ifade etmediği vurgulanmaktadır.³³² Soyak (2011), 2. Dünya Savaşı'ndan sonra hakim olan Neoklasik yaklaşımın yüksek düzeyde fiziksel sermaye yatırımlarının yüksek düzeyde kalkınma için yeterli olduğu düşüncesini savunurken, nitelikli ve eğitilmiş insan faktöründen mahrum olan ülkelerde tek başına fiziksel sermayenin düşük

³³⁰ OECD, *Canberra Kılavuzu Bilim ve Teknolojiye Ayrılmış İnsan Kaynaklarının Ölçümü Hakkında Kılavuz*, Paris, 1995, s.9.

³³¹ OECD, *Frascati Kılavuzu Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama*, ss.93-94.

³³² Archibugi ve Coco, *A New Indicator Of Technological Capabilities For Developed And Developing Countries (ArCo)*, s.635.

kalkınma düzeyleri ortaya çıkarmaktan ileri gidemeyeceğini vurgulamaktadır. Aynı zamanda ithal edilen teknolojiden çoğu zaman daha yararlı olan ulusal teknolojilerin geliştirilmesinde nitelikli insan faktörüne yoğun bir şekilde ihtiyaç duyulduğunu belirtmektedir. Sınai gelişme sürecinde nitelikli Ar-Ge personeline sahip ülkelerin yüksek inovasyon çıktıları elde etmesiyle birlikte ülkelerin inovasyon düzeyinin arttığını ve artan inovasyon düzeyinin ise nitelikli Ar-Ge personellerinin yeteneklerinin gelişiminde önemli rol oynadığını belirtmektedir. Bu bağlamda ulusal teknolojik yeteneğin geliştirilmesinde Ar-Ge'ye yönelik mühendislik yeteneğinin özel önemi bulunmaktadır.³³³ Toplam istihdam içerisinde araştırmacıların payının yüksek olması o ülkenin daha yoğun bilimsel teknikleri kullandığı ve inovasyon üretme kapasitesinin yüksek olduğunu göstermektedir.³³⁴ Ülkelerde istihdam edilen Ar-Ge personeli ile inovasyon kapasitesi arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olduğu görülmektedir.³³⁵ Bu çalışmada Dünya Bankası'nın yapmış olduğu sınıflandırmaya göre tam zamanlı çalışan Ar-Ge personelleri analize dahil edilmektedir.

Sermaye yatırımları, teknolojik yeteneğin geliştirilebilmesi için gerekli olan fiziksel ekipmanların sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak bu fiziksel ekipmanların yetenekli işgücünün çalıştığı alet, teçhizat ve ekipman olduğu ve bu fiziki yatırımların nitelikli işgücü ile kombinasyonu inovasyon sinerjisini ortaya çıkarabileceği unutulmamalıdır. Aynı zamanda nitelikli işgücünün kendini geliştirebilmesi ve etkinliğinin artırabilmesi için sermaye yatırımları gerekmektedir. Ayrıca sermaye yatırımlarının ulusal inovasyon kapasitesine olan etkisinin artırılabilmesi için ilk başta yatırımın bilinçli ve amaçlı bir şekilde yapılması gerekmektedir.³³⁶ Ayrıca Schumpeteryan rekabet sermaye yatırımlarına özel bir önem atfetmektedir. Bu rekabet varsayımlarına göre yoğun olarak yapılan yatırımlar yoğun bir şekilde inovasyona dönüşmekte ve daha büyük yatırımların daha hızlı inovasyona yol açtığı ileri sürülmektedir. Çünkü Schumpeteryan rekabet, firmaların en son teknolojiye yatırım yaptıklarını varsaymaktadır.³³⁷ Aynı zamanda fiziksel sermaye yatırımları,

³³³ Soyak, Teknoekonomi, ss.217-218.

³³⁴ Bakırtaş, s.194.

³³⁵ Furman, Porter ve Stern (2002), Furman ve Hayes (2004), Wu, Ma ve Zhuo (2017) ve Zang ve diğerleri (2018) bakınız.

³³⁶ Lall, Understanding Technology Development, s.724.

³³⁷ S. Moss, **Investment And Innovation Over The Long Wave**, Research Policy 15, 1986, s.211.

büyümede de önemli bir rol oynamaktadır. Mevcut sermaye stokunu genişletmekte, yenilemekte ve yeni teknolojilerin üretim sürecine girmesini sağlamaktadır. Ayrıca bilgi ve iletişim altyapısı üzerine yapılan yatırımlar da inovasyon yeteneklerinin geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Son yıllarda bilgi ve iletişim altyapısına yapılan dinamik yatırım alanını oluşturmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerine ve altyapısına yapılan yatırımının dinamizmi bu mal ve hizmetlerinin üretimindeki hızlı teknolojik ilerlemeyi ve güçlü rekabet baskısını yansıtmaktadır.³³⁸ Sermaye yatırımları, ekonomide sabit varlıklara yapılan ilave harcamalar ve stok seviyesindeki net değişiklikleri kapsamaktadır. Sabit varlıklar arasında çitler hendekler, drenaj vb. arazi iyileştirmeleri, tesisler, makine ve ekipman alımları okul, ofis, hastane, ticari ve endüstriyel binalar dahil olmak üzere yolların, demiryollarının vb. inşasını kapsamaktadır.³³⁹ Teorik ve ampirik literatür dikkate alındığında sermaye yatırımlarının ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif bir etkisinin olması beklenmektedir. Ancak sermaye yatırımlarının son teknolojiye sahip olabilme adına büyük bir öneme sahip olmasının yanında esas itibariyle inovasyon üzerinde esas etkisinin nitelikli işgücü ile birleşiminde ortaya çıkacağı bilinmektedir. Bu açıdan sermaye yatırımlarının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında farklılık göstereceği tahmin edilmektedir.

Ulusal teknolojik yetenek ve altyapının en önemli unsurlarından birisi beşeri sermayedir. Beşeri sermaye, sadece örgün eğitim ve öğretim tarafından üretilen becerileri değil, aynı zamanda iş başında eğitim, teknolojik faaliyet deneyimi ile yaratılan becerileri ve yardımcı olan kalıtsal becerilerin, tutumların ve yeteneklerin mirasını da içerecek şekilde yaygın olarak kullanılmaktadır. Okuryazarlık ve temel eğitim etkili sanayileşmenin tüm biçimleri için gerekmede ve basit teknolojileri kullanan erken sanayi çabaları için büyük ölçüde yeterli olabilmektedir. Ancak daha gelişmiş teknoloji düzeylerine geçişte hem işgücü hem de yönetici açısından daha gelişmiş ve özel becerilere ihtiyaç duyulmaktadır. Örgün eğitimin kalitesi, özellikle teknik eğitim ve müfredatın değişen teknik ihtiyaçlarla uyumlu olması yüksek teknoloji

³³⁸ OECD, Drivers Of Growth: Information Technology, Innovation And Entrepreneurship, OECD Publications, 2001, s.21

³³⁹ World Bank, **World Development Indicators Gross Capital Formation** Metadata, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019.

düzeylerine geçişte büyük önem taşımaktadır. Kamu veya özel eğitim tesislerinin bu tür becerilere olan ihtiyacı karşılaması gerekmektedir.³⁴⁰ Teknolojik ilerlemesinin farklı safhalarında farklı eğitim düzeylerine sahip beşeri sermayenin kullanıldığı görülmektedir. Teknolojik olarak geri kalmışlık düzeylerinde ekonomide genel itibariyle taklitçilik toplam faktör verimliliğinin ana motorunu oluştururken, teknolojik olarak lider ülkelere yaklaştıkça daha fazla inovasyona ihtiyaç duyulmakta ve bu durum emeğin yüksek teknoloji alanlara tahsisini gerektirmektedir. OECD ülkeleri üzerinde yapılan çalışmada teknolojik olarak lider ülkelere yaklaşan ülkelerde ekonomik büyümeyi arttıranın toplam beşeri sermayeden ziyade nitelikli yani üst düzey eğitime sahip beşeri sermayenin olduğu görülmektedir.³⁴¹ Esas itibariyle Evrimci yaklaşımda bilgiye yapılan yatırım sayesinde üretim faktörlerinin verimliliği pozitif dışsallıklar ve bilgi taşmaları yoluyla arttığı vurgulanmaktadır. Ancak ülkeler sahip oldukları ulusal inovasyon sistemlerinin etkinlikleri ve başarıları bilgiye yapılan yatırımın geri dönüşünde etkili olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde bilgiye yapılan yatırımın daha yüksek inovasyon performanslarına yol açtığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde de bilgiye yapılan yatırım sayesinde ithal edilen teknolojilerin özümsemesi kolaylaşmakta ve yeniden üretilmesi yoluyla lider ülkelere yakınsama süreci hızlanmaktadır.³⁴² Ulusal inovasyon sistemleri içerisinde eğitimin salt nitelikli beşeri sermaye üretilmesinin ötesinde ayrı bir önem taşımaktadır. Ülkelerin teknolojik yeteneklerinde ve altyapısında toplumun genel eğitim düzeyi de özel bir önem taşımaktadır. Toplumun genel seviyesi belli bir eğitim düzeyine ulaşamayan ülkelerde inovasyon ve kalkınma çabalarının ve yatırımlarının büyük bir kısmı boşa çıkmaktadır. Bu sebepten dolayı toplumun eğitim seviyesini yükseltmek ve inovasyona açık ve öğrenme arzusu yüksek bir toplum haline getirmek büyük önem taşımaktadır. Eğitim seviyesi yüksek ve inovasyona açık toplumlarda inovasyonları kabul ettirmek ve teknolojik gelişmeyi hızlandırmak oldukça kolay olmaktadır. Geleneksel toplumlarda ileri teknolojinin imkânlarının tam olarak bilinmemesinden ve kavranamamasından dolayı kültürel ve/veya psikolojik sebeplerle geleneksel üretim yöntemlerine bağlı kalınmaktadır. Bu açıdan toplumda ileri

³⁴⁰ Lall, Technological Capabilities and Industrialization, s.170

³⁴¹ J. Vandenbussche, P. Aghion ve C. Meghir, **Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital**, *Journal of Economic Growth*, Vol: 11, No: 2, 2006, s.121..

³⁴² Nihat Işık ve Efe Can Kılınç, **İnovasyon-Temelli Ekonomi: Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir Uygulama**, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Cilt/Vol:16 - Sayı/No:1, 2016, s.17.

teknolojiden yana bir kamuoyunun oluşturulması ve toplumun ileri teknoloji düzeylerini kavrayabilir hale getirilebilmesi açısından eğitim büyük önem taşımaktadır.³⁴³

Çalışmada beşeri sermaye yatırımları olarak kamunun yapmış olduğu eğitim harcamaları ele alınmaktadır. Kamunun yapmış olduğu eğitim harcamaları tüm eğitim düzeylerine yapılan eğitim harcamalarını kapsamaktadır. Aynı zamanda GSYİH içerisinde eğitime ayrılan pay eğitime verilen önemin de bir göstergesini oluşturmaktadır. Eğitime yapılan harcamalar sayesinde ülkelerin beşeri sermayesine yatırım yapılmaktadır. Vasıflı işgücü sayısının artması ülkelerin teknoloji üretimi için gerek duyulan işgücünü sağlamakta, teknolojik özümseme kapasitesinin artmasına yol açmaktadır.³⁴⁴ Beşeri sermayeye yapılan yatırımların bir ölçüsü olan eğitim harcamalarının ulusal inovasyon kapasitesine pozitif ve anlamlı etkisinin olması beklenmektedir. Aynı zamanda beşeri sermaye düzeyinin bir ölçüsü olarak brüt üçüncü derece okul kayıtlanma oranları kullanılmaktadır. Bu çalışmada daha nitelikli ve üst düzey eğitime sahip beşeri sermayenin yüksek inovasyon performansına yol açtığı varsayımından hareketle üçüncü derece okul kayıtlanma oranları kullanılmıştır. Beşeri sermayenin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisinin olması beklenmektedir.

Ülkelerin teknolojik altyapılarının en önemli kısmını bilgi ve iletişim altyapısı oluşturmaktadır. Bilgi ve iletişim altyapısı ekonomik ve sosyal yaşam için temel altyapıyı oluşturmaktadır. Üretim bilgisi kullanılabilirlikleri ve yayılmalarıyla güçlü bir şekilde ilişki içerisinde bulunmaktadırlar. İnternet sadece iş amaçlı değil, aynı zamanda bilgiye erişim için de hayati bir altyapıdır. İnternet kullanıcıları dünya çapında bir ağa erişmektedirler.³⁴⁵ Daha iyi bir bilgi altyapısı iş girişimlerini ve verimliliği artırmaktadır. Aynı zamanda daha iyi bir bilgi risk paylaşımını azaltmakta, piyasa temelli finansal aracılığı teşvik etmekte, iş bölümünü artırmakta ve üretimin sektörel ve coğrafi kompozisyonunu etkilemektedir. Bilgi ve iletişim olanaklarının artmasıyla birlikte aynı aktiviteye daha fazla birimin katılması piyasa sinyallerinin kalitesini

³⁴³ Mustafa Ersungur, **İktisadi Kalkınma ve Teknoloji**, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi , Cilt 10 , Sayı 3, 1994, s.44.

³⁴⁴ World Bank, **World Development Indicators Government Expenditure On Education Metadata**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019.

³⁴⁵ Archibugi ve Coco, A New Indicator Of Technological Capabilities For Developed And Developing Countries (ArCo), s.634.

geliştirmekte ve görece daha güvenilir bilgiler sağlanmaktadır. Bu nedenle toplum daha fazla bilgi birikimi sağladıkça yüksek yönetim ve verimlilik sağlanmaktadır. Ancak bu durumun gerçekleşmesi ülkelerin gelişmiş düzeyleri ile yakından ilişkili olmaktadır.³⁴⁶

Bilgi ve iletişim altyapısının en temel göstergeleri arasında bireysel internet kullanımı yer almaktadır. Dünya çapında internetin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte bilgileri öğrenme, iletişim kurma ve iş kurma ve yapma formları değişikliğe uğramıştır. Aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojileri ülkelerin her alanda ilerleme sağlaması için önemli fırsatlar sunmaktadır. Ayrıca günümüzde akıllı telefonlar ve tabletler, bilgisayarlara eş değer hizmet sağlamaktadır. Bu duruma ek olarak bu teknolojiler bilgi yayılımını hızlandırarak şirketler arasında ağ kurmayı, işletmeler ve müşteriler arasında daha yakın bağlantılar kurarak coğrafi sınırlamaları azaltarak ve iletişim verimliliğini artırarak inovasyonu artırma potansiyeli bulunmaktadır.³⁴⁷

Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) bilgiye erişimi kolaylaştırmakta ve yayılma maliyetlerini büyük ölçüde azaltmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerdeki bilim insanlarının ve araştırmacıların dünyanın her yerinden bilimsel veya ticari bilgilere daha kolay erişmelerini sağlamak ve girişimcilerin daha fazla müşteriye ulaşmalarına ve potansiyel pazarlarını genişletmelerine yardımcı olmaktadır. Bu derece büyük pazarlara ulaşma bilgi altyapısının, verimliliğin ve büyümenin kısıtlı olduğu geliştirmekte olan birçok ülke için kritik öneme sahiptir. BİT ayrıca birçok ülkede endüstriyel ve teknolojik gelişim için bir motor olan küresel değer zincirlerinin ortaya çıkmasını kolaylaştırmaktadır. BİT'ler, uzak yerlerde ve marjinalize olmuş gruplara fikirlerin aktarılmasında kilit rol oynamaktadır. BİT'lerin yaygınlaşması ile birlikte inovasyonun başlangıç aşaması için gerekli olan yeni fikirlere ulaşım kolaylaşmakta ve fikir çeşitliliği yaşanmaktadır. Aynı zaman BİT sektörünün kendisi birçok inovasyon için olanak sunmaktadır.³⁴⁸

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması ile düşük gelirli ülkelerin piyasalara girişi kolaylaşmakta ve yerel koşullara uygulanabilir inovasyonları teşvik

³⁴⁶ Daron Acemoğlu ve Fabrizio Zilibotti, **Information Accumulation in Development**, Journal of Economic Growth, Vol. 4, No: 1, 1999, s.30.

³⁴⁷ World Bank, **World Development Indicators** **Individuals Using The Internet Metadata**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019.

³⁴⁸ OECD, Innovation for Development, ss.20-21.

etmektedir. Erişimin yaygınlaşması ve düşük maliyetli iletişim genel bir ekonomik ve sosyal fayda sağlamaktadır. Xu, Watts ve Reed (2019) yapmış oldukların çalışmada bilgi ve iletişim teknolojileri içerisinde internete erişim inovasyonun artmasını sağladığı görülmektedir. Yazarlara göre inovasyondaki bu artışın sebebi ise genel olarak bilgi ve bilgi toplama ile ilgili maliyetlerin azalması olarak gösterilmektedir. İnovasyonun patentle temsil edildiği çalışmada girişimcilerin internet erişimi sayesinde patent başvuruları ile ilgili bilgileri düşük maliyetle sağladıkları ve bu durumun ise inovasyon sürecini hem kolaylaştırdığını hem de hızlandırdığını belirtmektedirler.³⁴⁹ Karahan (2017) inovasyon performansının belirleyicilerinin yaptığı çalışmada bilgi ve iletişim altyapısını temsilen hane halklarının internet kullanımını ele almaktadır. Avrupa ülkeleri üzerine yaptığı bu çalışmada bilgi ve iletişim altyapısının inovasyon performansı üzerinde en az beşeri sermaye kadar etkili olduğunu tespit etmiştir. Aynı zamanda BİT altyapısı, kullanımı, sektörü ve yatırım hacmi inovasyon performansı üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu söylemektedir.³⁵⁰ Literatürde yer alan çalışmalara bakıldığında bilgi ve iletişim teknolojilerinin genel olarak inovasyon performansı üzerinde pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir. Bu çalışmada bilgi ve iletişim teknoloji altyapısını temsilen ele alınan bireysel internet kullanımının ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde olumlu etkisinin görülmesi beklenmektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesini belirleyen faktörler arasında piyasa sinyallerinin inovasyon çabalarına yansıdığı talep düzeyi gelmektedir. Belirli bir zamanda piyasada çok farklı ihtiyaç bulunmakta ve ihtiyaçları karşılamak üzere bir dizi tüketim ve ara malları bulunmaktadır. Tüketiciler ve/veya kullanıcılar istedikleri malların özellikleri ile ilgili tercihlerini talep aracılığıyla ifade etmektedirler. Ulusal inovasyon sistemi içerisinde tüketicilerin talep yoluyla isteklerini üreticilere bildirmesine özel önem verilmektedir. Ulusal inovasyon sistemi teorisyenlerinden Lundvall, kullanıcı ve üretici arasındaki bağlantıya dikkat çekmektedir. Kullanıcı ve üretici arasındaki güçlü bağlantı sayesinde, üreticilerin kullanıcıların farklı isteklerinin karşılanması ve yeni fikirlerin ve tasarımların uygulanmasına yardımcı olmaktadır. Kullanıcıların talep yoluyla geri

³⁴⁹ Xu Xu, Alison Watts ve Markum Reed, **Does Access To Internet Promote Innovation? A look at the U.S. broadband industry**, Growth and Change, Vol: 50, Issue: 4, 2019, s.1440.

³⁵⁰ Karahan, s.58.

bildirimi sayesinde üreticiler yeni fikirler edinmektedirler.³⁵¹ Aynı zamanda taleplerin oluşmasında tüketicilerin fayda fonksiyonları da etkili olmaktadır. Ülkelerde artan gelirle birlikte tüketiciler tercih ettikleri mallardan ve yeni mallardan orantılı olarak daha fazlasını talep etmeleri beklenmektedir. Yeni ve mevcut mallara artan talep sonucunda uygun inovatif süreç başlamakta ve sürecin sonunda başarılı olan firmalar yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş malları piyasalara sürerek piyasaların tüketici ihtiyaçlarını karşılama kapasitelerinin artmasını sağlamaktadır. Bu sürecin sonucunda yeni ve daha kaliteli malların üretilmeye başlanması ve ticari olarak başarılı olması sonucunda diğer inovasyon döngüsü başlamaktadır. İnovasyon modellerinden talep çekişli modelin işleyişi genel olarak bu şekilde ifade edilebilmektedir. Modelin, piyasa sinyalleri ve inovasyonun cevap verebilmesinin gecikmesi, inovasyon türlerinin sadece artımsal inovasyonlardan oluşmadığı radikal inovasyonlarında var olması gibi birçok dezavantajı barındırdığı görülmektedir. Ancak bu model temel düşünce piyasadan gelen sinyallerin Ar-Ge sürecini şekillendirmede etkili olmasına odaklanmaktadır. İnovasyonun belirleyicileri üzerine yapılan ampirik çalışmaların önemli bir kısmı, başarılı inovasyonları belirlemede piyasa sinyallerinin önemli olduğunu göstermektedir.³⁵² Aynı zamanda ülkelerin piyasa büyüklükleri ülkelerin sahip oldukları teknolojilerin karmaşıklık düzeyi ile yakından ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Teknolojilerin karmaşıklık düzeyleri piyasaların büyüklüğüne bağlı kalmaktadır. Ülkelerin genel olarak, üretim süreçleri basit teknolojiye temel malların üretimine odaklandığında ölçek ekonomileri daha küçük olma, ürün üretebilmek için bir dizi karmaşık imalat faaliyetlerinin gerekli olduğu yerlerde ise büyük ölçekli ekonomiler olma eğilimi artmaktadır. Bir ülkenin teknolojik olarak daha karmaşık ürünler üretebilmesi için büyük ölçek ekonomilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Teorik olarak nispeten firmalar, yerel piyasaların getirdiği kısıtlamaları aşmak amacıyla ihracata başvurumaktadırlar. Ancak uygulamada bir yandan belirsizlik, bir yandan da yerel öğrenme ihtiyacı ile ilgili nedenlerden ötürü iç piyasaya yönelik üretim ihracattan önce gelmektedir.³⁵³ Aynı zamanda literatürde gelir düzeyi arttıkça daha kaliteli ürünlere olan

³⁵¹ M. Garcia-Torres, **National Systems of Innovations and the Role of Demand. A Cross Country Comparison**, UNI-MERIT Working Papers, 2007-027, 2007, s.5.

³⁵² Giovanni Dosi, **Technical Change And Industrial Transformation**, The Macmillan Press, London, 1984, ss.7-10.

³⁵³ James ve Romijn, s.193.

talebin arttığı ve görece daha kaliteli olan ürünlerin düşük kalitede olan ürünlerin yerine geçtiği bu sayede toplam kalite düzeyinin yükseldiği belirtilmektedir. Ayrıca ülkelerin gelir seviyesinin yükselmesi de ileri teknoloji sermaye mallarına talebi de yükselmektedir.³⁵⁴ ArCo Endeksi sonuçlarına bakıldığında, ülkelerin kişi başına düşen milli geliri ile inovasyon performansı arasında doğrusal ve pozitif ilişkinin olduğu görülmektedir. Özellikle potansiyel liderler ve geç kalanlar için teknolojik yetenek gelişimi ile GSYİH büyümesi arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Çalışmada iki değişkenin birbirlerini etkileme yönü açısından net bir ilişki verilmese de yüksek GSYİH'nin yüksek inovasyon artışlarına yol açtığı tespit edilmiştir.³⁵⁵ Ampirik analizlerde iç piyasa büyüklüğü, talep düzeyi gibi değişkenlerin inovasyon üzerindeki talep yönlü etkisini ifade edebilmek için satın alma gücü paritesine göre kişi başına düşen GSYİH kullanılmaktadır. Yapılan ampirik çalışmalarda da inovasyon ile kişi başına düşen GSYİH arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olduğu görülmektedir.³⁵⁶ Bu çalışmada da literatüre uygun olarak ulusal kişi başına düşen GSYİH ile ulusal inovasyon kapasitesi arasında pozitif bir ilişkinin varlığı tahmin edilmektedir.

Ulusal teknolojik yeteneğin geliştirilmesinde yaparak öğrenme önemli bir yer tutmaktadır. Endüstrideki teknolojik yetenekler, verimli işletmelerin ekipmanlarını ve teknik bilgilerini verimli bir şekilde kullanmalarını sağlayan teknik, yönetsel ve kurumsal becerileri kapsamaktadır. Bu tür yetenekler, zaman içinde biriken ve istihdam edilen işgücünün birleşik becerilerinden oluşan kurumsal bir bilgi formunu oluşturmaktadır. Bu tür yeteneklerin geliştirilmesi, kümülatif olarak endüstriyel teknoloji geliştirme olarak görülmektedir. Her firmanın, üretimde kullanılması gereken bilgiyi özümsemek ve geliştirmek için üstlenmesi gereken çok geniş bir çaba yelpazesi bulunmaktadır. Bu nedenle, gelişmekte olan bir ülkeye transfer edilen yeni bir teknolojinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için teknolojik yetenek büyük önem arz etmektedir. Transfer edilen teknolojinin sadece ekipman ve kullanım talimatları, patentler, tasarımlar veya taslakların elde edilmesi teknolojinin uygun ve verimli bir şekilde kullanılmasında yeterli olmamaktadır. Bir teknolojinin bu somutlaşmış

³⁵⁴ Hayriye Atık, **Tercihlerde Benzerlik Teorisi: Türkiye ve Bazı Komşu Ülkelerin Dış Ticareti Üzerine Bir Analiz**, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Cilt: 61, 2006, s.36.

³⁵⁵ Archibugi ve Coco, A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo), s.651)

³⁵⁶ James ve Romjin (1997), Furman, Porter ve Stern (2002) ve Ülkü (2004) bakınız.

unsurlarına, öğretilmesi ve öğrenilmesi gereken bir dizi zımni unsur eşlik etmektedir. Transfer edilen fiziki teknolojilerin sadece teslimatının yanında o teknolojilerin öğrenilmesi ve gerekli bilgilerin aktarılması uzun zaman almaktadır. Bu durum sadece firma özelinde gerçekleşmemekte aynı zamanda nitelikli insan gücüne sahip işgücü piyasalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu piyasalar arasındaki kopukluk düzeyi teknolojik yetenek gelişimini önemli ölçüde sınırlandırmaktadır. Firmaların üretim sürecinde yapmış oldukları yatırım neticesinde elde edilen teknolojileri, üretim sürecinde pasif olarak yaparak öğrenme yoluyla üretim sürecinin otomatik sonucu olarak edinebilmektedirler. Bu pasif yaparak öğrenme teknolojik yeteneklerin geliştirilmesinin bir yöntemi olarak görülmektedir. Bu durum daha çok düşük ve karmaşık olmayan teknoloji sektörlerinde mümkün olabilmektedir. Ancak bu pasif yaparak öğrenme teknoloji düzeyinin ilerleyen düzeylerinde yetersiz kalmaktadır. Piyasa koşulları değişmekte ve yeni teknolojiler, yeni rakipler ortaya çıkmakta ve işgücü ve altyapı değişmektedir. Böyle bir ortamda rekabet edebilecek her firma sürekli beceri geliştirme ve teknolojik yeteneğe yatırım yapmak zorunda kalmaktadır. Yeteneğin niteliği, rekabetin doğası, faktör ve ürün piyasalarının verimliliğine göre değişmekte ve endüstriyel başarı genellikle yetenek kazanımına sürekli yatırım yapılmasına bağlı olmaktadır.³⁵⁷ Çalışmada yaparak öğrenme, toplam istihdam içerisindeki endüstriyel istihdamın oranı ile temsil edilmektedir. Yarakarak öğrenmenin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin teorik ve ampirik literatürden yola çıkarak pozitif olması tahmin edilmektedir.

3.2.2.2. Dışsal Faktörler

Ulusal inovasyon kapasitesi, ulusun kendi teknolojik yetenek ve altyapı yatırımlarının yanında dışsal kaynaklardan yani yabancı teknolojilerden de etkilenmektedir. Ulusal teknolojik yetenek birikimi sağlayamamış ülkelerde, içsel teknolojik çabalarla üretilmeyen teknolojiler, yabancı teknolojilerin transfer edilmesiyle elde edilmektedir. Ancak farklı transfer biçimlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde farklı etkileri bulunmaktadır.³⁵⁸ Bu açıdan transfer edilecek teknolojinin düzeyi ve transfer kanalları ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesinin

³⁵⁷ Lall, Understanding Technology Development, s.720-723.

³⁵⁸ Lall, Technological Capabilities and Industrialization, s.169.

şekillenmesinde etkili olmaktadır. Çalışmada ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde etkisi olduğu düşünülen dışsal faktörler genel olarak Lall (2003) çalışmasından esinlenerek modele dâhil edilmiştir. Lall (2003) çalışmasında yabancı teknoloji transfer kanallarını genel olarak yüksek teknoloji malların ithalatı, lisans ödemeleri ve doğrudan yabancı sermaye girişleri olarak sınıflandırmaktadır.³⁵⁹ Ayrıca Lall'ın yapmış yabancı teknoloji transfer kanallarının yanında ülkelerin uluslararası piyasalarla entegre derecesini göstermesi açısından literatüre uygun olarak dışa açıklık değişkeni modele dahil edilmiştir.

Teknoloji transferi, ulusal teknolojik yetenek gelişiminin ve kalkınmanın sağlanabilmesi için gerekli teknolojilerin teknoloji üreten ülkelere ithalini ifade etmektedir. Teknoloji transferi, teknolojinin ithal edilmesi, öğrenilmesi, özümsemişi, geliştirilmesi ve yeniden üretilmesi süreçlerini bir bütün olarak kapsamaktadır. Teknoloji transferinde genel olarak ülke içerisinde üretilmeyen teknolojiler ithal edilmektedir. Teknoloji transferinin gerekçeleri, ithal edilen teknolojilerin ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisini ve yönünü önemli derecede belirlemektedir. Ancak genel olarak gelişmekte olan ülkelere teknolojilerin ithal edilmesinde, ihtiyaç duyulan teknolojilerin ülke içerisinde üretilmemesi, yüksek teknolojileri üretebilecek yeterli sermaye ve nitelikli işgücüne sahip olunmaması ve ithal teknolojilerin kullanılarak daha rekabetçi bir yapıya ulaşılacağına dair ideolojik gerekçeler yatmaktadır.³⁶⁰ İthal edilen yabancı teknolojilerin uygulanması, özümsemişi, öğrenilmesi ve yeniden geliştirilmesi büyük ölçüde ulusal politika ve kurumlara bağlı kalmaktadır. Gelişmekte olan ülkelere doğrudan yabancı yatırımların girişi, ticaret, akademik ve uluslararası organizasyonlar dâhil olmak üzere tüm iletişim kanalları ile ithal edilen teknolojilerin teknolojik ilerleme sürecine dönüştürülmesi ulusal teknolojik yetenek ve özümseme kapasitesine göre şekillenmektedir. Ekonominin dış pazarlara erişimi ile ifade edilen dışa açıklık ise, yerli firmaların büyümesine ve bazı teknolojilerle ilişkili ölçek ekonomilerinden faydalanmalarına olanak tanıyarak teknolojik gelişmişliğin arttırmasına yol açmaktadır.³⁶¹

³⁵⁹ Lall, Indicators of The Relative Importance of IPRs in Developing Countries, s.1673.

³⁶⁰ Tiryakioğlu, ss.70-76.

³⁶¹ World Bank, Global Economic Prospects Technology Diffusion in the Developing World, s.109.

Ülkeler, uluslararası ticaret yoluyla ulusal kaynak verimliliğini artıran çok çeşitli ara ve sermaye mallarına ulaşma ve kullanma imkânına kavuşmaktadır. Aynı zamanda uluslararası ticaret, üretim yönteminin, ürün tasarımının, organizasyonel yöntemlerin ve piyasa koşullarının sınır ötesi öğrenilmesini teşvik eden iletişim kanalları sağlamaktadır. Bu kanalların her birisi, yerel kaynakların daha verimli kullanılmasına yol açmaktadır. Ayrıca ülkelerin yabancı teknolojileri kopyalaması ve yerel koşullara uyarlaması mümkün olmaktadır. Böylelikle hem yeni teknolojiler kopya edilmekte hem de tüm ekonominin üretkenlik seviyesi arttırılmaktadır.³⁶²

İthal edilen teknolojilerin doğrudan veya dolaylı olarak ulusal inovasyon kapasitesini etkileme derecesi, bir ülkenin ulusal teknolojik yetenek ve özümseme kapasitesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Belirli bir özümseme ve teknolojik yetenek seviyesine ulaşamamış ülkelerde teknolojilerin ithal edilmesinde katlanılan maliyetlerle, sağlanan fayda karşılaştırıldığında ülkeye net bir katkısı olmayabilmektedir. Ayrıca iş çevresinin zayıf olması, yerel işgücünün niteliğinin yetersiz olması ithal edilen malların yerel koşullara uyarlanması çok düşük olabilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ithal edilen teknolojilerin yerel koşullara uyarlama ve faydalanma kapasitesinin yüksek olmasıyla birlikte ithal edilen teknolojilerin artan teknolojik düzeyine uyumlu olarak ülkelerin teknoloji seviyesi de artmaktadır. Aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerin yüksek teknolojili ürünleri ithal seviyesinin yüksek olması teknoloji düzeyinin bir göstergesi olmasına rağmen, bu ithalatın üretim amaçlı mı? yoksa tüketim amaçlı mı? olduğunu açıklamamaktadır. Bu soruların cevabı ekonominin genel yapısına ve ithal edilen teknolojilerin kullanım alanına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yerel özümseme, uyarlama ve geliştirme yetenekleri düşük olan ülkelerde ithal edilen teknolojiler yüksek katma değerli dönüşüme değil, montaj sanayinin egemen olduğu yüksek teknolojili ihracat sektörünün gelişmesine yol açmaktadır. İthal edilen yüksek teknolojili malların GSYİH içerisindeki oranının yükselmesiyle güçlü yatırım faaliyetlerinin varlığını göstermekte ve uzun vadede inovasyon kapasitesine artırmaktadır.³⁶³

³⁶² David T. Coe, Elhanan Helpman ve Alexander W. Hoffmaister, **North-South R&D Spillovers**, The Economic Journal, Vol. 107, No. 440, 1997, s.136.

³⁶³ World Bank, Global Economic Prospects Technology Diffusion in the Developing World, s.112.

Ulusal inovasyon kapasitesi belirleyen dış faktörlerden bir diğeri ise doğrudan yabancı yatırımlardır. Doğrudan yabancı yatırımlar, *“bir ekonomide yerleşik olan bir girişim tarafından, kendi ekonomisi dışında yerleşik olan bir başka girişim üzerinde kalıcı bir çıkar tesis etme amacını yansıtan bir yatırım kategorisi”* olarak değerlendirilmektedir. Bir yatırımın doğrudan yatırım olarak sayılabilmesi için en az % 10’luk paya sahip olunması gerekmektedir. Doğrudan yabancı yatırımcı, yatırım yaptığı bir ülkede yalnızca satın alma ya da kiralama şeklinde edinebilmekte ya da yatırım yaptığı ülkedeki mevcut tesisleri genişletmekte veya tesisi olmayan bölgede yeni tesisler kurabilmektedir. Doğrudan yabancı yatırımların mevcut tesisleri genişletme ya da yeni tesisler kurma şeklindeki yatırımları genel olarak *“yeşil alan yatırımları”* olarak ifade edilmekte ve bu yatırımlar gelişmekte olan ülkeler açısından büyük önem arz etmektedir. Çünkü yeşil alan yatırımları ile yeni istihdam alanları açılmakta, işsizlik azalmakta ve üretim kapasitesi artmaktadır. Eğer doğrudan yabancı yatırımlar, satın aldıkları veya kiraladıkları tesisleri genişletmeyip mevcut durumu sürdürüyor ya da ufak eklemeler yapıyorsa bu durum *“kahverengi alan yatırımları”* olarak değerlendirilmekte ve gelişmekte olan ülkeler açısından faydaları sınırlı kalmaktadır. Doğrudan yabancı yatırımların, yerel tasarruf oranlarına ek tasarruf sağlamakta ve yatırımları genişletme, ülkelerin teknik bilgi ve becerilerini artırarak pozitif dışsallıklar sağlaması ve ülkelerin ihracat performansını arttırması şeklinde sıralanan bir dizi avantajları bulunmaktadır. Ancak, doğrudan yabancı yatırımların kâr transferi başta olmak üzere ülke içerisinde sosyal yapı üzerindeki olumsuzlukları ve tüketim alışkanlıklarını değiştirerek tüketim toplumuna dönüştürme gibi birçok dezavantajları bulunmaktadır. Ancak çalışmanın konu ile alakalı en büyük dezavantajı ise, doğrudan yabancı yatırımcıların yatırım yaptıkları ülkeye eski bilgileri içeren teknolojileri transfer ederek gelişmekte olan ülkelerle gelişmiş ülkeler arasındaki teknolojik açığın kapanmasını engellemeye çalışmalarıdır.³⁶⁴

Gelişmekte olan ülkelerde yabancı teknolojilerin edinilmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisi ise lisans satın alınması ya da belli bir süreliğine kiralınmasıdır. Lisans ödemeleri, fikri mülkiyet haklarının kullanımına ilişkin, mülk haklarının (patentler, ticari markalar, telif hakları ve endüstriyel süreçler vb. dâhil

³⁶⁴ Kaynak, s.440-442.

olmak üzere) kullanımı için mülk sahipleri ile mülk sahibi olmayanlar arasında yapılan ödemeleri kapsamaktadır.³⁶⁵ Lisans satın almak bir defalık yapılan bir işlemdir ve lisans sahibine başka ödeme yapmayı gerektirmemektedir. Ancak lisans kiralama düzenli olarak ödemeyi gerektirmekte ve belli süre ile sınırlandırılmaktadır. Lisans anlaşmalarının önemli bir yöntemi ise know-how lisans anlaşmalarıdır. Know-how anlaşmaları yoluyla teknoloji transferi, alıcı ülkelere alınan teknolojiye nüfuzunu sağlamaktadır. Gelişmiş ülke firmalarının geliştirdikleri gizli sınai bilgiler, teknik bilgi ancak bu yolla temin edilebilmektedir. Bu anlaşmalar, genellikle üretim süreçleri, formüller ve sınai tekniklerle ilgili özel bilgileri kapsamaktadır.³⁶⁶ Know-how lisans anlaşmaları gelişmekte olan ülkelerde teknolojik yetenek düzeyine katkı sağlama potansiyeli açısından özel önem taşımaktadır. Aynı zamanda lisans anlaşmaları, doğrudan yabancı yatırımların ikamesi olarak değerlendirilebilmektedir. Ülkelerdeki belirsizliklere bağlı olarak çok uluslu firmaların lisans verme ile doğrudan yatırım yapma kararları değişiklik göstermektedir. Fikri mülkiyet haklarının korunmasının zayıf olduğu ülkelerde teknolojinin kolayca kopyalanma riskine karşı firmalar, güncel teknolojileri lisanslama yeri görece eski teknolojileri lisanslamayı tercih edebilmektedirler. Lisanslama yeni teknolojilerin özümsemesinde önemli rol oynamaktadır. Brezilya ve G. Kore lisanslama yoluyla özümseme kapasitelerinde önemli ilerlemeler kaydetmişlerdir. Ayrıca lisans anlaşmaları Kenya'da çiçekçilik, Hindistan'da mısır, Tayvan ve Çin'de elektronik sektöründe teknolojik yeteneğin gelişmesinde önemli faktör olmuştur. Her ne kadar lisans sözleşmeleri ile yeni teknolojiler hızlı bir şekilde elde edilse de lisanslı teknolojinin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için önemli düzeyde yerel teknolojik yeterliliğe ihtiyaç duyulmaktadır.³⁶⁷

Yabancı teknolojilere sahip olmanın etkili kanallarından bir tanesinin uluslararası ticaret olduğu vurgulanmaktadır. Uluslararası ticarete açık olma teknolojik gelişme açısından hem ithalatçı hem ihracatçı ülkeye bir takım faydalar sağlamaktadır. Yüksek teknoloji ürünleri ithal eden ülkeler kendilerinde olmayan teknolojileri

³⁶⁵ World Bank, **World Development Indicators Charges for The Use Of Intellectual Property, Payments Metadata**, <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>, Erişim Tarihi: 29.09.2019.

³⁶⁶ Ersungur, ss.51-52.

³⁶⁷ World Bank, Global Economic Prospects Technology Diffusion in the Developing World, s.121.

edinmekte ve bu teknolojileri öğrenerek yeni ürünleri ve üretim süreçleri geliştirebilmektedir. Aynı şekilde ihracatçı olan ülkelerde bilgiye çevrilebilir yabancı talep sayesinde yeni teknolojik bilgi ve teknolojiler geliştirebilmektedir. Aynı zamanda daha rekabetçi piyasalarda faaliyette bulunmaları teknolojilerini sürekli olarak geliştirmelerine yol açmaktadır.³⁶⁸ Aynı zamanda ülkelerin dışa açıklığı 1961’de Posner tarafından geliştirilen “*teknoloji açığı teoremi*”ne de dayandırılmaktadır. Bu hipoteze göre, yeni bir mal veya üretim süreci icat eden gelişmiş ülkeler, bu malların ilk ihracatçısı olmaktadır. Ancak zamanla taklit, öğrenme veya başka yollarla gelişmekte olan ülkeler de bu teknolojilere erişmektedir. Gelişmekte olan ülkeler bu teknolojilere sahip olduktan sonra daha ucuz işgücü ve doğal kaynaktan faydalanarak söz konusu teknolojileri daha ucuza üretmekte ve ihracatçısı konumuna gelmektedir. İlk icatçısı konumunda olan ülkeler bu durumla rekabet edemedikleri için ihracatçısı oldukları malların ithalatçıları konumuna gelmektedir. Bazı endüstriler bu varsayıma uygun hareket edebilmekte ancak gelişmiş, daha karmaşık teknolojik bilgi ve nitelikli emek gerektiren sektörlerle bağdaşmamaktadır.³⁶⁹ Ancak bu hipoteze göre gelişmekte olan ülkelere ileri teknolojilerin farklı kanallarla ithal edilmesi ve sonradan geliştirilmesi rolü verilmesinden ötürü teknolojik açığın sürekli bir hal alması söz konusu olabilmektedir.

Genel olarak ulusal inovasyon kapasitesini belirleyen dışsal faktör olan, doğrudan yabancı yatırımların, yüksek teknolojlili malların ithalatının, lisans ödemelerinin ve dışa açıklığın etkisinin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından etki derecesinin ve yönünün farklılaştığı görülmektedir. James ve Romjin (1997), çalışmalarında doğrudan yabancı yatırımların inovasyon üzerinde anlamlı olmadığı tespiti yaparken, Furman, Porter ve Stern (2002), Furman ve Hayes (2004) çalışmalarında pozitif ve anlamlı ilişkinin olduğu tespit etmektedirler.³⁷⁰ Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ayrımı yaparak inceleme yapan çalışmalarda ise, gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı, gelişmekte olan ülkelerde negatif ve anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.³⁷¹ Dışa açıklık, yüksek teknolojlili malların ithalatında da doğrudan yabancı yatırımlarda olduğu üzere benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Genel olarak

³⁶⁸ R. Almeida ve A. Fernandes, **Openness and Technological Innovations in Developing Countries: Evidence from Firm-Level Surveys**, The Journal of Development Studies, 44:5, 2008, s.702.

³⁶⁹ Halil Seyidoğlu, **Uluslararası İktisat Teori Politika ve Uygulama**, Güzem Can Yayınları, İstanbul, 2009, s.101.

³⁷⁰ James ve Romjin (1997), Furman, Porter ve Stern (2002), Furman ve Hayes (2004) bakınız.

³⁷¹ Schneider (2005), Tüylüoğlu ve Saraç (2012) bakınız.

dışsal değişkenlerin ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin, derecesinin ve yönünün ülkelerin sahip oldukları ulusal teknolojik yetenek ve altyapıya bağlı olarak farklılaştığı görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde, ithal edilen, satın alınan, kiralanen veya doğrudan yabancı yatırımlar yoluyla elde edilen teknolojilerin teknolojik yetenek birikimine yapacağı katkı bu teknolojilerin öğrenilme, uygulanma, özümseme ve yeniden üretilebilme derecesine göre farklılık gösterebilmektedir. Bu açıdan çalışmada ele alınan değişkenlerin etki yönünü tam olarak tahmin etmek mümkün gözükmemektedir.

3.2.2.3.Kurumsal Faktörler

Ulusal inovasyon performansının belirlenmesinde fikri mülkiyet haklarının korunması önemli bir yer tutmaktadır. Genel olarak fikri mülkiyet hakları, “*buluşların patent ve faydalı model ile korunması, endüstriyel tasarımların korunmasına yönelik kanunlar, ticari unvan ve markalar kanunu şeklinde araçlarla belirli ticari çıkarların korunması*” şeklinde tanımlanmaktadır. Fikri mülkiyet haklarının korunması, buluş faaliyetleri sonucunda elde edilen ürünler üzerinde mucitlere belli bir tekel hakkı sağlayarak inovasyonun oluşturulması ve teşvik edilmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda belli bir süre tekel hakkı tanınması, geliştirilen teknolojileri ilk kullanma hakkı vererek ilk maliyetlerin karşılanmasını sağlamaktadır. Bu yollarla teknolojilerin ortaya çıkarılması teşvik edilmekte, ülkelerin teknoloji performansı arttırılmaktadır.³⁷² Ancak fikri mülkiyet haklarının korunmasının ulusal inovasyon kapasiteleri üzerindeki etkisi, ülkelerin endüstriyel, teknolojik ve ekonomik kalkınma düzeylerine göre farklılık gösterdiği belirtilmektedir. Genel olarak, daha güçlü fikri mülkiyet haklarına duyulan ihtiyaç teknolojik gelişmişlik ile artmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler, ithal edilen teknolojileri öğrenmek, hâkim olmak, özümsemek ve geliştirmek için teknolojik faaliyetlerde bulunmaktadır. Ancak bu faaliyetler patentlenebilir faaliyetlere yol açmayabilmekte ve güçlü fikri mülkiyet haklarına da ihtiyaç duymamaktadır. Lall, aksine gevşek fikri mülkiyet hakları korumasının taklit ve tersine mühendislik gibi önemli öğrenme süreçlerine izin verdiği için daha teşvik edici olduğunu belirtmektedir.³⁷³ Aynı zamanda Soyak (2011), fikri mülkiyet haklarının sıkı bir şekilde

³⁷² Soyak, Teknoekonomi, ss.156-158.

³⁷³ Lall, Indicators of the relative importance of IPRs in developing countries, s.1659.

korunmasının belirli bir sanayi yapısı ve teknolojik yetenek birikimi gerektirdiğini ve korumanın bu özelliklere haiz olan gelişmiş merkez ülkelerde olumlu sonuçlar doğuracağını belirtmektedir. Ayrıca uyarlamacı ve taklitçi uygulamaların yoğun ve teknolojik yetenek birikiminin ilk aşamasında olan gelişmekte olan ülkeler açısından sıkı korumaların inovasyon sürecini olumsuz etkileyeceğini vurgulamaktadır.³⁷⁴ Çalışmada fikri mülkiyet haklarının korunmasını temsil edilen değişken olarak diğer fikri mülkiyet hakları korumasını ölçmeye yönelik geliştirilen çalışmalardan ziyade Yaşgöl (2015) çalışmasında geliştirmiş olduğu değişken kullanılmıştır. Bu değişken, yabancı patent başvurularının toplam patent sayıları içindeki oranı şeklinde hesaplanmaktadır. Aynı zamanda Yaşgöl, endeks hesaplamalarının kullanılmasının içermiş olduğu dezavantajları şu şekilde sıralamaktadır:³⁷⁵

“Bu kısıtlardan ilki, ülkelerin patent koruma seviyelerini yasalar ve kurumsal düzenlemeler çerçevesinde ölçmesidir. Diğer bir ifadeyle bu endeksler, ülkelerin fikri mülkiyet hakları korumasına yönelik pratikteki uygulamalarını tam anlamıyla yansıtmaz. İkinci olarak bu endeksler, ülkelerin gelişmişlik düzeyi farklarını ortaya koymaz ayrıca içlerinde yer alan bileşenlerin ağırlıkları oldukça sübjektif kriterlere göre belirlenmiştir. Üçüncü ve son olarak bahsi geçen endeksler, belirli zaman aralıklarıyla hesaplandıklarından oldukça statik bir seyir izlemektedir.”

Fikri mülkiyet haklarının korunmasının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisi açısından gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde farklı sonuçlar elde edilebilmektedir. Genel olarak literatürde fikri mülkiyet haklarının korunması inovasyon üzerindeki etkisinin pozitif ve anlamlı olduğu belirtilmektedir.³⁷⁶ Ancak gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarını ayrı ayrı analiz eden çalışmalarda fikri mülkiyet haklarının etkisini gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı ve gelişmekte olan ülkelerde ise negatif ve anlamlı etkisinin olduğu görülmektedir.³⁷⁷ Çalışmada fikri mülkiyet haklarının korunmasının ulusal inovasyon üzerindeki etkisinin gelişmiş ülkelerde pozitif, ancak gelişmekte olan ülkelerde pozitif veya negatif bir sonuç çıkması beklenmektedir.

³⁷⁴ Soyak, Teknoekonomi, s.159.

³⁷⁵ Y. Serhat Yaşgöl, **Patent Koruması İleri Teknoloji İçeren Patent Koruması İleri Teknoloji İçeren Türkiye Örneği**, Doğu Üniversitesi Dergisi, 16 (1), 2015, s.59.

³⁷⁶ Furman, Porter ve Stern (2002), Furman ve Hayes (2004) bakınız.

³⁷⁷ Schneider (2005) ve Tüylüoğlu ve Saraç (2012) bakınız.

Önemli bir kurumsal değişken olan siyasi istikrarın, ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Teknolojik yetenek birikim süreci Neoklasik yaklaşımın önerdiği şekliyle doğrusal ve mekanik bir düzlemde gerçekleşmemektedir. Bireyler, firmalar, girişimciler, hükümetler arasındaki etkileşimler yoluyla kazanılmaktadır. Özellikle hükümetler teknolojik yetenek birikim sürecinde doğrudan veya dolaylı olarak birçok rolü bulunmaktadır. Firmaların ulusal ekonomide teknolojileri kullanma, geliştirme ve yayma becerileri genel siyasi ortama, makroekonomik çevreye, kanun ve düzenlemelerin kalitesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu kanunlar ve düzenlemeler siyasi otoriteden büyük ölçüde etkilenmektedir.³⁷⁸ Ülkelerin ulusal teknolojik yetenek ve özümseme kapasiteleri teknoloji politikaları doğrultusunda şekillenmesinden dolayı genel olarak bu politikalar üzerine odaklanılmaktadır. Ancak bu politikaların oluşturulmasında ve uygulanmasında hükümetlerin bu politikalara bağlılıkları etkili olmaktadır. Aynı zamanda hangi politikaların teknolojik yetenek düzeyini artıracığının yanında siyasi iktidarın istikrar sağlaması önemli olmaktadır. Politik güvenin zayıf olduğu ortamlarda yatırım seviyesi düşük olmakta ve bu yatırım düşüklüğünü zayıf ekonomik performans izlemektedir. Rejim türü teorisine göre, demokratik hükümetler, otoriter rejimlere göre daha yüksek bir istikrar göstermektedir. Çünkü demokratik ülkelerin keyfi siyasi değişiklikleri caydırabilecek kurumsal kısıtlamalara tabi oldukları kabul edilmektedir. Demokratik yönetimlerin tabi oldukları kurumsal kısıtlamalar nedeniyle oyunun kurallarının ve yorumlarının zaman içinde değişme olasılığı oldukça düşük olmaktadır. Ayrıca demokratik rejimler ekonomi üzerinde yüksek ikna kabiliyetine sahip olmaktadır. Ancak otoriter rejimler uzun vadeli güven sağlayamamaktadır. Hem yatırımcıların hem de mucitlerin faaliyetleri siyasi kurumların hakkındaki öngörülerine göre şekillenmektedir. Mucit ve/veya yatırımcılar belli icatları ve inovasyonları gerçekleştirirken belli maliyetlere katlanmakta ve bu maliyetleri karşılamak üzere fikri mülkiyet hakları talep etmektedir. Hem bu tekel haklarının karşılanması hakkındaki beklentileri hem de fikri mülkiyet haklarının doğrudan kamulaştırılması riski gelecekteki yatırımlarını ve araştırma faaliyetlerini etkilemektedir. Aynı zamanda yatırımcıların siyasi istikrarsızlık ortamında uzun dönemli yatırımları olumsuz

³⁷⁸ World Bank, Global Economic Prospects Technology Diffusion in the Developing World, s.106.

etkilenmektedir. Bu nedenle hem mucidin hem de yatırımcının tutumları ve faaliyetleri gelecekteki siyasi koşulların istikrarını değerlendirmelerine bağlı kalmaktadır. Aynı zamanda siyasi istikrar, demokratik ülkelerde yabancı yatırımların teşvik edilmesi sağlamaktadır.³⁷⁹ Teknolojik inovasyonların özgür birey ve düşünce ortamının olduğu ortamlarda başarılı olduğu belirtilmektedir. Demokratik ülkeler ise inovasyon yeteneklerinin gelişebileceği kurumsal yapıyı sağlamaktadır. Aynı şekilde özgür düşünce ve bireysel özgürlüklere daha az ortam sağlanan otoriter ülkeler, inovasyon için daha az elverişli olmaktadır. Jang, Ko ve Kim (2016) çalışmalarında bu önermelere katılmakla birlikte son dönemlerde Doğu Asya kalkınma deneyimleri incelendiğinde bu önermelerin yarı doğru olabileceğini öne sürmektedirler. Çünkü başta Japonya olmak üzere Asya Kaplanları diye adlandırılan Güney Kore, Hong Kong, Singapur ve Tayvan'ın otoriter rejimler altında inovasyon odaklı hızlı bir modernizasyon gerçekleştirdikleri belirtilmektedir.³⁸⁰ Ampirik literatürde siyasi istikrar ve haklar üzerinde farklı sonuçlar elde edilmektedir. Elahi ve diğerleri (2016) çalışmaların inovasyon ile siyasi istikrar arasında pozitif ve anlamlı ilişki tespit ederken, Zang ve diğerleri (2018) çalışmaların negatif bir ilişki tespit etmişlerdir. Yıldırım (2011) ise siyasi haklar ile inovasyon arasında anlamlı bir ilişki olmadığını belirtmektedir. İnovasyon kapasitesinin şekillenmesinde ülkelerin uyguladıkları teknoloji politikalarının ve ister demokratik isterse de otoriter hükümetlerin bu politikalara olan bağlılığının daha belirleyici olduğu görülmektedir. Çalışmada ele alınan gelişmekte olan ülkeler için net bir ilişki yönü tayin etmek zor olsa da gelişmiş ülkeler açısından teorik literatüre uygun olarak pozitif olması beklenmektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesinin şekillenmesinde ekonomik özgürlükler önemli rol oynamaktadır. Ekonomik özgürlük, her insanın kendi emeğini ve mülkünü kontrol etme temel hakkı olarak tanımlanmaktadır. Ekonomik açıdan özgür bir toplumda, bireyler istedikleri herhangi bir şekilde çalışmak, üretmek, tüketmek ve yatırım yapmakta serbesttirler. Ekonomik açıdan özgür toplumlarda hükümetler emeğin, sermayenin ve malların özgürce hareket etmesine izin vermekte ve özgürlüğü korumak ve sürdürmek için gerekli olanın ötesinde özgürlük kısıtlamasından kaçınmaktadırlar.

³⁷⁹ Waguespack, Birnir ve Schroeder s.1570-1573.

³⁸⁰ Jang, Ko ve Kim, s.2.

Ekonomik özgürlük daha fazla refahın oluşturulmasına yol açmaktadır. Ekonomik özgürlük fikri, daha sağlıklı toplumlar, daha temiz çevre, daha fazla kişi başına refah, insani gelişme, demokrasi ve yoksulluğun ortadan kaldırılması ile güçlü bir şekilde ilişkilidir.³⁸¹ İthal edilen teknolojilerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin şekillenmesinde iş dünyasının ve makroekonomik iklimin, bir ülkede teknolojik yayılımın ana mekanizması olan firmaların kurulma, büyüme ve genişleme ortamını ne derece desteklediğine bağlı kalmaktadır.³⁸² Yıldırım (2011) çalışmasında ekonomik özgürlüklerle inovasyon arasında anlamlı bir ilişki olduğunu belirtmektedir. Yıldırım (2009) çalışmasında genel olarak özgürlüklerin ekonomik büyümeyi olumlu etkilediğini belirtmektedir. Ancak ülkelerin teknoloji düzeylerinin özgürlüklerin etkisinin azalmasına hatta teknolojik olarak düşük seviyede olan ülkelerde olumsuz etkilediğini ifade etmektedir. Bu çalışmada ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisi itibarıyla “İş Özgürlüğü Endeksi” ele alınmıştır. İş özgürlüğü endeksi, ekonomik özgürlük endeksinin alt endeksi olarak hesaplanmaktadır. Bu endeks, bir işi başlatma, işletme ve kapatma kolaylığını etkileyen bir dizi faktörden türetilmektedir. Teorik ve ampirik literatüre bağlı olarak iş özgürlüğünün ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif etkisinin olacağı tahmin edilmektedir.

3.3. Veri Seti ve Örneklem Kümesi

Gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik olarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olarak iki ayrı örneklem kümesi oluşturulmuştur. Ülkelerin gelişmiş ve gelişmekte olarak sınıflandırılmasında gelişmekte olan ülkelere ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri ve etki yönlerinin karşılaştırılabilir şekilde analiz edilmesi amaçlanmıştır. Ülkelerin sınıflandırılmasında öncelikli olarak Dünya Bankası’nın kişi başına düşen gelire göre yapmış olduğu sınıflandırma temel kabul edilmiştir. Ancak salt bir şekilde kişi başına düşen gelire göre ele alınan ülkelere ulusal inovasyon performansları açısından homojen olmadığı görülmektedir. Özellikle yüksek gelirli ülke grubuna dâhil olan ancak ulusal inovasyon performansı açısından çok düşük ülkelerin olduğu görülmektedir. Bu nedenle ülke gruplarını belirlerken gerek araştırmacılar gerekse uluslararası kuruluşlar

³⁸¹ Index of Economic Freedom, **About The Index**, <https://www.heritage.org/index/about>, Erişim Tarihi: 14.04.2020.

³⁸² World Bank, Global Economic Prospects Technology Diffusion in the Developing World, s.108.

tarafından yapılan inovasyon endekslerindeki performans düzeyleri de etkili olmuştur. Ülkelerin başta Global Inovasyon Endeksi, Beşeri Gelişme Endeksi ve ArCo Endeksi olmak üzere ele alınan endeks çalışmalarında ülkelerin performans homojenlikleri açısından Dünya Bankası'nın yapmış olduğu sınıflandırmaya yakın bir sınıflandırma ile karşılaşılmış ve gelişmiş ülke grubunda olup inovasyon performansı düşük olan ülkeler analiz kapsamından çıkarılmıştır. Çünkü ulusal inovasyon performansı üzerine yapılan analiz ve karşılaştırma sonrasında ele edilecek olan politika çıkarımları açısından doğru ve tutarlı çıkarımların yapılabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca ülkelerin inovasyon performansları ile kişi başına düşen milli gelirlerinin birlikte değerlendirilmesi, ülkeler bazında oluşan gelirlerin inovasyon temelli bir gelirin temsil edilmesine yönelik yapılan bir tercihi yansıtmaktadır. Bir diğer önemli ölçüt ise, ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicisi olduğu düşünülen değişkenlerin yıllık olarak verilerinin ulaşılabilirliği olmuştur. Bu kriterler neticesinde 31 (otuz bir) gelişmiş ülke ve 18 (on sekiz) gelişmekte olan ülke analiz grubu olarak tespit edilmiştir. Verilerin düzenli ve ekonometrik analiz yapılmaya elverişli olabilmesinin yanında geniş veri setinin elde edilmesine özen gösterilmiş ve tüm değişkenler açısından başlangıç yılı olarak 1996 ve en güncel olarak 2016 yıllarını³⁸³ kapsayan döneme ait veriler kullanılmıştır.

Tablo 22: Ülke Grupları

Gelişmiş Ülkeler	Gelişmekte Olan Ülkeler
Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya, Avusturya, İngiltere, Çekya, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, Japonya, Kanada, Güney Kore, Letonya, Litvanya, Macaristan, Norveç, Polonya, Portekiz, Singapur, Slovak Cumhuriyeti, Slovenya, Uruguay, Yeni Zelanda, Yunanistan	Arjantin, Belarus, Brezilya, Bulgaristan, Çin, Ekvador, Güney Afrika, Gürcistan, Kazakistan, Kolombiya, Kuzey Makedonya, Malezya, Meksika, Peru, Romanya, Rusya Federasyonu, Tayland, Türkiye

³⁸³ Çalışmada ülkelere ait açıklayıcı değişkenler, Dünya Bankası, UNESCO, ILO ve UNCTAD gibi farklı uluslararası veri tabanlarından elde edilmektedir. Hem ülke sayısının hem de açıklayıcı değişken sayısının yeterli düzeyde tutulabilmesi adına 19.09.2019 tarihi itibarıyla ilgili veri tabanlarında en güncel olarak 2016 yılı verilerine ulaşılabilmektedir.

3.4.Ekonometrik Yöntem

Ekonometrik ve/veya istatistiksel olarak analizlerin yapılabilmesi için yeterli sayıda veriye gerek duyulmaktadır. Bu analizlerde kullanılacak veriler farklı sınıflandırmalara tabi tutulsa da genel olarak birimler ve zamanlar dikkate alınarak yatay-kesit, zaman serisi ve panel verisi olarak 3 grupta incelenmektedir. Panel veri, ekonometrik ve istatistiksel analizlerde kullanılan yöntemlerden biri olarak kullanılmaktadır.³⁸⁴

3.4.1. Panel Veri Kavramı

Bir veri setinde zaman (saat, gün, ay, mevsim, yıl vb.) sabitken birimlere (birey, hane halkı, firma, sektör vb.) göre değişkenlik gösteren seriler yatay kesit seriler olarak adlandırılmaktadır. Bu seriler, yatay kesit verilerini oluşturmaktadır. Aynı zamanda bir değişkenin zamana göre değişimini gösteren serilere zaman serisi ve bu serilerin oluşturmuş olduğu verilere de zaman serisi verileri denilmektedir.³⁸⁵ Panel verisi ise “*bireyler, ülkeler, firmalar, hane halkları gibi birimlere ait yatay kesit verilerin, belli bir dönemde bir araya getirilmesi*” olarak tanımlanmaktadır. Panel veri N sayıda birim ve her bir birime karşılık gelen T sayıda gözlemden oluşmaktadır.³⁸⁶

Yatay kesit ve zaman serisi verilerinin birleştirildiği panel verilere ilk olarak Hidreth (1950), Kuh (1959), Grunfeld ve Griliches (1960), Zellner (1962), Balestra ve Nerlove (1966) ve Swamy (1970) tarafından yapılan çalışmalarda kullanılmıştır. Ancak modern anlamda panel veri kullanımı 1990’lı yıllardan itibaren popülerlik kazanmaya başlamıştır (Tatoğlu, 2013, s.3).³⁸⁷

Panel veri kullanımının yatay-kesit ve zaman serisi verilerine göre avantajları bulunmaktadır. Bu avantajlar şu şekilde sıralanmaktadır:³⁸⁸

³⁸⁴ Selahattin Güriş, **Panel Veri Modelleri**, (içinde) Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi, Der Yayınları, İstanbul, 2018, s.3.

³⁸⁵ S. Güriş, s.3.

³⁸⁶ Ferda Yerdelen Tatoğlu, **Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı**, Beta Yayınları, İstanbul, 2013, s.2.

³⁸⁷ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s3.

³⁸⁸ Damodar N. Gujarati ve Dawn C. Porter, **Temel Ekonometri**, Çevirenler: Ümit Şenesen ve Gülay Göktürk Şenesen, Beşinci Basım, Literatür Yayıncılık, İstanbul, 2012, ss.592-593.

- “Panel verisi, birimleri zaman içerisinde ele aldığından, bu birimler ister istemez türdeş değildir. Panel verisi tahmin teknikleri, özneye özgü değişkenlere yer vererek bu türdeş olmamayı dikkate almaktadır.”
- “Kesit verisini zaman serisiyle birleştiren panel verisi, “daha çok bilgi verir, daha değişkendir, değişkenler arasında ortak doğrusallık daha azdır, serbestlik derecesi daha yüksektir ve daha etkindir.”
- “Gözlemlerin yatay kesitini yinlemeli ele alan panel verisi, değişimin devingenliğinin incelenmesine daha uygundur.”
- “Yalnız kesit verisinde ya da yalnız zaman serisi verisinde hiç gözlenemeyen etkileri panel verisi daha iyi ortaya çıkabilir, daha iyi ölçebilir.”
- “Panel verisi daha karmaşık davranış modellerini incelemeye olanak sağlar.”
- “Panel verisi geniş verileri ele almakla, birimleri geniş aralıklarla toplulaştırıldığında ortaya çıkabilecek sapmayı en aza indirmektedir.”

Panel verilerle analiz yapıldığında her bir birimin tüm zamanlar boyunca gözlenmesi durumunda “*dengeli panel*”, bazı birimler için bazı zamanlarda veriler eksikse “*dengesiz panel*” söz konusu olmaktadır.³⁸⁹ Ancak dengesiz panel söz konusu olduğunda çeşitli eksik veri tamamlama yöntemleri sayesinde eksik veriler tamamlanarak panel dengeli hale getirilebilmektedir.

3.4.2. Panel Veri Modelleri

Panel veri modeli, zaman serisi ve yatay kesit modellerinden farklı olarak iki indisle tahmin edilen regresyon modelleridir. Öz itibariyle regresyon model tahminlerine benzerlik ifade ettiğinden regresyon modeli için geçerli olan bazı varsayımlarla birlikte panel veri yapısı itibariyle spesifik testler de kullanılmaktadır. Çalışmanın yapısı itibariyle doğrusal olan panel veri modellerinin ve varsayımlarının

³⁸⁹ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s.5.

açıklaması yapılmaktadır. Genel olarak doğrusal panel veri modeli şu şekilde formüle edilmektedir.³⁹⁰

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{kit} X_{kit} + u_{it}$$

Panel regresyon modeli diğer regresyon modellerinde olduğu gibi bir bağımlı değişken ve bir veya birden çok bağımsız yani açıklayıcı değişkenden oluşmaktadır. Klasik panel regresyon modelinde yer alan Y bağımlı değişkeni, X ise bağımsız ya da açıklayıcı değişkeni ifade etmektedir. Panel regresyon modelinde birimler i ve zaman ise t alt indisleriyle gösterilmektedir. Bu modelde,

$$Y_{it} \text{ ve } X_{it} : i=1, \dots, N \text{ t} = 1, \dots, T$$

olarak tanımlanmaktadır. Modelde α_{it} sabit parametreyi ve u_{it} hata terimini ve β_{it} ise eğim parametresini ifade etmektedir.

$k = 1, 2, \dots, K$ parametrelili panel doğrusal regresyon modeli,

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{2it} X_{2it} + \dots \beta_{kit} X_{kit} + u_{it}$$

olmakta ve toplamsal olarak kısaltılarak

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \sum_{k=2}^K \beta_{kit} x_{kit} + u_{it}$$

şeklinde gösterilmektedir.

Bu modeller en küçük kareler yöntemi ile analiz edilmekte ve klasik regresyon analizinde geçerli olan hata terimi ile ilgili normallik, sıfır ortalama, sabit varyans, otokorelasyon olmaması, bağımsız değişkenlerin tesadüfi değişken olmaması, çoklu doğrusal bağıllık olmaması ve çoklu regresyonda geçerli olan gözlem sayısının tahmin edilecek parametre sayısından büyük olması varsayımlarını sağlaması gerekmektedir.³⁹¹

³⁹⁰ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s.4.

³⁹¹ S. Güriş, s.7.

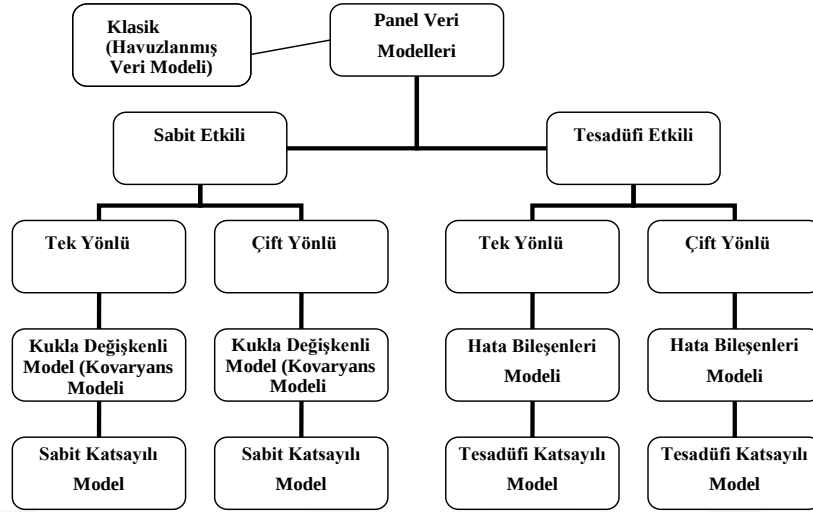
Aynı zamanda panel veri modellerinde parametrelerin birim ve zamana göre değer almasına bağı olarak şu şekilde sınıflandırılmaktadır:³⁹²

- Hem sabit hem de eğim parametrelerinin birimlere ve zamana göre sabit olduğu modeller,
- Eğim parametrelerinin sabit, sabit parametrenin birimlere göre değıştiği modeller,
- Eğim parametrelerinin sabit, sabit parametrenin zamana ve birimlere göre değışken olduğu modeller,
- Tüm parametrelerin birimlere göre değışken, zamana göre değışken olmadığı modeller.

Aynı zamanda panel veri modellerinde yalnızca birim ya da zaman etkilerinin modele dâhil edildiği tek yönlü modeller veya hem birim hem de zaman etkisinin dâhil edildiği çift yönlü modeller bulunmaktadır. Panel veri modellerinin genel olarak görünümü Şekil 9’da detaylı olarak gösterilmektedir.

³⁹² Cheng Hsiao, **Analysis of Panel Data**, Third Edition, Cambridge University Press, 2014, s.15.

Şekil 9: Panel Veri Modelleri



Kaynak: S. Güriş, s.9.

Klasik modellerde, hem eğim hem de sabit parametrelerinin birimlere ve zamana göre sabit olduğu yani bütün gözlemlerin homojen olduğu varsayılmakta ve Havuzlanmış En Küçük Kareler yöntemi ile tahmin edilmektedir.³⁹³ Çalışmada tek yönlü panel veri modelleri kullanıldığından dolayı açıklamalar ve tanımlamalar sadece tek yönlü panel tahmin yöntemleri özelinde sınırlandırılmıştır.

3.4.3. Panel Veri Modelleri ve Tahmin Yöntemleri

Panel veri modelleri, birim ve zaman etkisinin modele dâhil edilip edilmediklerine göre sınıflandırılmaktadır. Kurulan modellerde yalnızca birim veya zaman etkisinin dikkate alındığı modellere “*Tek Yönlü Panel Veri Modelleri*” denilmektedir. Aynı zamanda birim ve zaman etkisinin birlikte dâhil edildiği modellere “*Çift Yönlü Panel Veri Modelleri*” denilmektedir.³⁹⁴

Panel verilerde genellikle havuzlanmış en küçük kareler modeli (POLS), sabit etkili model ve tesadüfi etkili model kullanılmaktadır.³⁹⁵ Panel verilerin kullanımı, her bir birimde gözlenemeyen birim etkiler ortaya çıkabilmektedir. Eğer bu birim etkileri

³⁹³ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s.40.

³⁹⁴ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s.51.

³⁹⁵ Turgut Ün, **Panel Veri Modellerinin Varsayımlarının Testi**, (içinde) Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi, Der Yayınları. İstanbul, 2018,

tesadüfi değişken olarak değerlendirildiği durumda “*tesadüfi etkiler*” geçerli olmaktadır. Ancak bu etkilere her bir yatay kesit gözlem için tahmin edilen bir parametre gibi davranılıyorsa “*sabit etkiler*” söz konusu olmaktadır.³⁹⁶

3.4.3.1. Sabit Etkiler Modeli ve Tahmin Yöntemleri

Sabit etkiler modelinde,

$$Y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_k x_{kit} + u_{it} \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

Modelinde hareket edildiği zaman eğim parametreleri tüm yatay kesit birimler için aynı yani $\beta_i = \beta$ iken, sabit parametre birim etki içermesi sebebiyle birimden birime değişim göstermekte yani birimler arası farklılıklar sabit terimdeki farklılıklarla açıklanmaktadır.³⁹⁷ Verilerde de meydana gelen değişim, modelin tüm katsayılarını etkileyebilse de, sabit etkili modellerde verilerdeki değişimden sabit katsayı etkilenmekte ve eğim katsayısı etkilenmemektedir.³⁹⁸

Sabit etkili modellerin tahminleri çok çeşitli yöntemlerle yapılabilmektedir. Bu tahmin yöntemleri, Gölge Değişkenli En Küçük Kareler, Grup İçi (Kovaryans) Tahmini, Gruplararası Tahmin, Havuzlanmış En Küçük Kareler, En Çok Olabilirlik, Genelleştirilmiş En Küçük Kareler ve Esnek Genelleştirilmiş En küçük Kareler Yöntemi kullanılmaktadır. Çalışmada sabit etkiler modelinde grup içi tahmin yöntemi kullanılmıştır. Grup içi tahmin yönteminde her bir birim için zaman serisi gözlemlerinden birim ortalamaları çıkarılarak değişkenler dönüştürülmekte ve dönüştürülen değişkenlerle oluşturulan regresyona havuzlanmış yöntemi uygulanmaktadır.³⁹⁹

3.4.3.2. Tesadüfi Etkiler Modeli ve Tahmin Yöntemleri

Sabit etkili modellerde birimler arası farklılıkların sabit terimdeki farklılıklarla açıklanmaktadır. Ancak panel verilerinde örneklem tesadüfi olarak seçilebilmekte ve birimler arası farklılıklar tesadüfi özellik sergileyebilmektedir. Tesadüfi etkiler modeli

³⁹⁶ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s.79.

³⁹⁷ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s.79

³⁹⁸ S. Güriş 2018, s.16.

³⁹⁹ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s.86.

ile zaman değişmezi değişkenleri modele dâhil edilebilmektedir. Tesadüfi etkiler modelinde birim etki sabit olmadığından sabit parametre içerisinde değil, tesadüfi olduğundan hata payı içerisinde yer almaktadır. Panel veri modeli tekrardan oluşturulduğu zaman,

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_{2it} + ... + \beta_k X_{kit} + v_{it}$$

şeklinde oluşmaktadır. Tesadüfi etkiler hataya payı içerisinde yer almasından dolayı hata terimi;

$v_{it} = u_{it} + \mu_i$ şeklinde ifade edilmektedir. Artık hatalar u_{it} ile gösterilirken, μ_i birim hatayı, yani birim farklılıklarını ve zamana göre birimler arasındaki değişmeyi göstermektedir.⁴⁰⁰

Tesadüfi etkiler modelinde, Havuzlanmış En Küçük Kareler, Grup İçi (Kovaryans), En Çok Olabilirlik, Genelleştirilmiş En Küçük Kareler, Esnek Genelleştirilmiş En küçük Kareler, İki Aşamalı Genelleştirilmiş En Küçük Kareler ve Genelleştirilmiş Tahmin Eşitliği Kitle Ortalaması tahmin modelleri kullanılmaktadır. Çalışmada grup içi tahmin yöntemi kullanılmasından dolayı grup içi tahmin yöntemi kullanılmıştır.

3.4.3.3. Sabit ve Tesadüfi Etkili Modellerin Seçimi

Sabit etkiler ve tesadüf etkiler modelleri ve tahmin yöntemlerin kendilerine özgü bir takım avantaj ve varsayımlarının olduğu görülmektedir. Yapılan analizin sonuçlarının doğru ve etkin olabilmesi için uygun modelin tercih edilmesi gerekmektedir. Model birim ve zaman etkisinin bulunup bulunmadığı, bulunuyorsa bu etkilerin sabit bir parametre olarak mı yoksa tesadüfi olarak hata teriminin içerisinde mi modele dâhil edildiğinin doğru tespitinin yapılması gerekmektedir. Bu amaçla, uygun modelin tercih edilebilmesi için literatürde Hausman Testi, F Test, Olabilirlik Oranı (LR) Testi, t Testi, Wald Testi ve Breusch- Pagan Testleri geliştirilmiştir. Çalışmada uygun modelin tercihi yapılırken Hausman Testi sonuçlarından faydalanılmasından dolayı, bu testin detaylı açıklamasına yer verilmektedir.

⁴⁰⁰ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, ss.103-104.

3.4.3.3.1. Hausman Testi

Sabit veya tesadüfi etkili modelin kullanımında herhangi bir ön bilgi bulunmadığı durumunda sabit ve tesadüfi etkili modeller arasında tercih yapabilmek “Hausman Testi” kullanılmaktadır.⁴⁰¹ Tesadüfi etkili modellerde bağımsız değişkenlerin hata terimi bileşenleri ilişkisiz olma varsayımı bulunmakta ancak sabit etkili modelde böyle bir varsayım bulunmamaktadır. Tesadüfi etkili modellerde $E(u_{it} | X_{it}) = 0$ varsayımı gereklidir. Hausman testi bu varsayıma dayanarak geliştirilmiştir. Tesadüfi etkili modeldeki hata terimi bileşenleri bağımsız değişkenlerle ilişkiliyse, tesadüfi etkili modelin tahmincileri tutarlı olmamakta ve sabit etkili modelin tahmincileri tutarlı olmasından dolayı sabit etkili modelin kullanılması daha uygun olmaktadır. Ancak tesadüfi etkili modeldeki hata terimi bileşenleri bağımsız değişkenlerle ilişkisiz ise, bu durumda hem sabit hem de tesadüfi etkili modelin tahmincileri tutarlı olmakta, aynı zamanda tesadüfi etkili modelin tahmincileri asimtotik olarak etkin olmasından dolayı tesadüfi etkili modelin kullanılması daha uygun olmaktadır. Hausman testinin hipotezleri şu şekilde olmaktadır:⁴⁰²

$$H_0 = E(u_{it} | X_{it}) = 0$$

$$H_1 = E(u_{it} | X_{it}) \neq 0$$

Hausman testinde temel hipotez yani H_0 hipotezi, “parametreler arasındaki fark sistematik değildir” ve alternatif hipotez ise “parametreler arasındaki fark sistematiktir” şeklinde kurulmaktadır.⁴⁰³ Hesaplanan test istatistiği değeri χ^2 tablosundan K (tahmin edilen parametre sayısıdır ve sabit ve tesadüfi etkili modeller için tahmin edilen parametre sayıları eşittir) serbestlik derecesi ile karşılaştırılmaktadır. Serbestlik derecesi bulunan değerden büyükse H_1 hipotezi kabul edilmekte yani sabit etkili model tercih edilmekte ve küçük ise H_0 hipotezi kabul yani tesadüfi etkili model kabul edilmektedir.⁴⁰⁴

⁴⁰¹ William H. Greene, **Econometric Analysis**, Fifth Edition, Prentice Hall, 2003, s.301.

⁴⁰² Badi H. Baltagi, **Econometric Analysis of Panel Data**, Third edition, John Wiley & Sons Ltd, England, 2005, s.66.

⁴⁰³ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s182.

⁴⁰⁴ S. Gürış, ss.38-39

3.4.4. Sabit ve Tesadüfi Etkili Modellerin Varsayımları ve Testleri

Sabit etkiler modeli temelde yatay kesit bağımlılığı, otokorelasyon ve değişen varyans problemlerinin olmaması varsayımlarına dayanmaktadır. Sabit etkili modelde olduğu gibi diğer panel veri modellerinde de bu üç varsayımın sağlanması gerekmektedir. Bu varsayımların bir ya da bir kaçının gerçekleşmediği durumlarda tahmincilerin etkinliklerinin kaybolmasına yol açmakta ve standart hatalarının sapmalı olarak tahmin edilmesine yol açmaktadır. Bu sebepten ötürü model kurulduktan sonra bu varsayımların test edilmesi gerekmektedir. Bu varsayımların sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmekte ve sağlanmadığı durumlarda düzeltici işlemler gerçekleştirilmektedir.⁴⁰⁵

3.4.4.1. Sabit Etkili Model Varsayımları ve Testleri

Sabit etkili modelde, koşullu ve koşulsuz varyans matrisleri bazen birbirine eşit olmamakta ve eşit olsalar bile bazen koşulsuz varyans matrisi sabit olmaması durumunda varsayımlarından sapmalar olmaktadır. Bu durumda tahmincilerin etkinliklerinin kaybına ve standart hataların sapmalı olmasına yol açmaktadır.⁴⁰⁶

3.4.4.1.1. Sabit Etkili Modelde Değişen Varyans Testi

Sabit etkili modellerde sabit varyans varsayımı yapılmakta ve bu varsayımın sağlanamaması durumunda değişen varyans sorunu ortaya çıkmaktadır. Değişen varyans sorunu panel veri modelinin hata teriminden kaynaklanmaktadır. Birimlere göre değişen varyans söz konusu olmaktadır. Sabit etkili modellerde değişen varyans sorunu olup olmadığı “*Değiştirilmiş Wald Testi*” kullanılabilmektedir. Değiştirilmiş Wald testinde H_0 hipotezi “*değişen varyans yoktur*” şeklinde kurulmaktadır. Tahmin edilen Wald istatistiği olasılık değeri, 0.05’ten büyük olması durumunda modelde değişen varyans sorunu olmadığına ve sabit etkili modelin kullanılabileceğine işaret etmektedir.⁴⁰⁷

⁴⁰⁵ Ün, s.75.

⁴⁰⁶ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s.208.

⁴⁰⁷ Ün, s.77.

3.4.4.1.2. Sabit Etkili Modelde Otokorelasyon Testi

Sabit etkili modelde farklı dönem hata terimlerinin açıklayıcı değişkenlere ve gözlenemeyen etkilere koşullu kovaryansın sifıra eşit olması varsayımı bulunmaktadır. Sabit etkili modelde otokorelasyon sorunu olup olmadığının başlıca Baltagi Wu LBI testi ile kontrol edilebilmektedir. Bu testte H_0 hipotezi “otokorelasyon yoktur” şeklinde kurulmaktadır. Test sonuçlarında yer alan istatistik değerleri 2’ye yakın olması birinci mertebede otokorelasyon olmadığı, yani sıfır hipotezinin reddedilemeyeceği anlamına gelmektedir.⁴⁰⁸

3.4.4.1.3. Sabit Etkili Modelde Yatay Kesit Bağımlılığının Testi

Panel veri analizlerinde panel birimlerine gelen bir şoktan tüm birimlerin aynı şekilde etkilenip etkilenmediğinin ya da bir birimde ortaya çıkan şokun diğer panel birimlerini etkileyip etkilemediğinin araştırılması gerekmektedir. Bu durum yatay kesit bağımlılığının araştırılması olarak adlandırılmaktadır. Panel birimlerinin aynı dönem hata terimlerinin ilişkili olup olmadığı araştırılmaktadır. Bu yöntem tahminlerin güvenilirliği için veya tahmin yöntemlerinin seçiminde belirleyici olması nedeniyle test edilmesi gerekmektedir.⁴⁰⁹ Çalışmada yatay kesit bağımlılığını test etmek için “Pesaran CD Testi” kullanılmıştır. Pesaran CD testinde H_0 hipotezi yatay kesit birimler arasında ilişkinin olmadığına varsayımına dayanmaktadır.⁴¹⁰ Olasılık değeri 0.05’ten küçük olması durumunda sıfır hipotezi reddedilmekte ve yatay kesit bağımlılığı söz konusu olmaktadır.

3.4.4.2. Tesadüfi Etkili Model Varsayımları ve Testleri

Tesadüfi etkili modelde artık hata terimi zamana göre değişen bir varyansa sahip ya da otokorelasyonlu olabilmektedir. Bu durumlarda değişen varyans ve otokorelasyonla karşılaşılabilmekte ve bazen yatay kesit bağımlılığı da görülebilmektedir.⁴¹¹

⁴⁰⁸ Ün, s.83-85.

⁴⁰⁹ Ün, s.90.

⁴¹⁰ M. Hashem Pesaran, **General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels**, Discussion Paper No. 1240, 2004, s.8.

⁴¹¹ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s.221.

3.4.4.2.1. Tesadüfi Etkili Modelde Değişen Varyans Testi

Tesadüfi etkili modellerinde değişen varyans sorunu, hata bileşenlerinin birinin ya da her ikisinin birden varyansının, panel birimler için değişmesinden kaynaklanmaktadır. Tesadüfi etkili modelde eş varyans varsayımına uyulup uyulmadığının test etmek için Levene (1960), Brown ve Forsythe (1974) testleri kullanılmaktadır.⁴¹² Test olasılık değerlerinin 0.05'ten küçük olması durumunda değişen varyans sorunu olduğuna işaret etmektedir.

3.4.4.2.2. Tesadüfi Etkili Modelde Otokorelasyon Testi

Otokorelasyon problemi, tesadüfi etkili modellerde hata bileşenini oluşturan büyüklüklerde sıkça karşılaşılmaktadır. Modelde hata bileşeninin dikkate alınmasından dolayı birim etkilerin rolü önem kazanmaktadır. Otokorelasyon olması durumunda tahmin ediciler etkinliğini yitirmekte ve standart hatalar sapmalı hale gelmektedir. Otokorelasyonun kontrolü için kullanılan testlerden bir tanesi Lagrange Çarpanı (LM) Testi ve Düzeltilmiş Lagrange Çarpanı (ALM) testidir. LM ve ALM test istatistik olasılık değerleri 0.05'ten küçük olması durumu modelde otokorelasyon olduğuna işaret etmektedir.⁴¹³

3.4.4.2.3. Tesadüfi Etkili Modelde Yatay Kesit Bağımlılığının Testi

Sabit etkiler modelinde bahsedildiği üzere panel birimlerine gelen bir şoktan tüm birimlerin aynı şekilde etkilenip etkilenmediğinin ya da bir birimde ortaya çıkan şokun diğer panel birimlerini etkileyip etkilemediğinin araştırılması gerekmektedir. Tesadüfi etkili modelde yatay kesit bağımlılığını test etmek için “Pesaran CD Testi” kullanılabilir. Test istatistiği olasılık değeri 0.05'ten küçük olması durumunda sıfır hipotezi reddedilmekte ve yatay kesit bağımlılığı söz konusu olmaktadır.⁴¹⁴

3.4.5. Sabit ve Tesadüfi Etkili Modelde Dirençli Hataların Elde Edilmesi

Sabit ve tesadüfi etkili modellerde hata terimleri ile ilgili birimler arası varyansların eşitliği varsayımı sağlanamadığı durumlarda standart hata tahmin edicileri

⁴¹² Ün, s.77.

⁴¹³ Ün, s.87.

⁴¹⁴ Ün, s.90.

sapmalı olmakta ve tahmin edicilerin etkinliği ortadan kalkmaktadır.⁴¹⁵ Modellerde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığının en az biri varsa parametre tahminlerine dokunmadan dirençli standart hataların elde edilmesi gerekmektedir.⁴¹⁶ Sabit ve tesadüfi etkili modelde otokorelasyon, değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığının en az birisi ya da her üçünün de olması durumunda kullanılacak farklı tahmin yöntemleri bulunmaktadır. Çalışma kapsamında sabit etkili modelde her 3 varsayımında sağlanamadığı durumlarda kullanılabilen “Driscoll - Kraay Tahmincisi” kullanılmıştır.

3.4.6. Panel Birim Kök Testleri

Bir zaman serisinin istatistiksel analizi yapılmadan önce serilerin durağan olup olmadıklarının kontrol edilmesi gerekmektedir. Durağan olmayan serilerle analiz yapıldığında sahte regresyon denilen yanıltıcı bir sonuçla karşılaşılabilir. Geleneksel t, F testleri ve R^2 değerleri sapmalı sonuçlar verebilmektedir. Bu nedenle öncelikli olarak bu serilerin durağanlığının kontrol edilmesi gerekmektedir.⁴¹⁷

Panel verilerinde birim boyutunun yanında zaman boyutunun da ele alınmasından dolayı veriyi oluşturan sürecin belirlenebilmesi için serilerin duranlığının test edilmesi gerekmektedir. Zaman serisi analizinde ortalaması ve varyansı zamandan bağımsız ve kovaryansı ise zamanlar arası farka bağımlı olan seriler durağan olarak değerlendirilmektedir. Panel verilerinin zaman içerisinde durağan olup olmadığının test edilmesi amacıyla panel birim kök testleri geliştirilmiştir. Literatürde birimler arası korelasyonun olmadığı durumlar için geliştirilen testler birinci nesil ve birimler arasında korelasyonun varlığında kullanılan testler ikinci nesil panel birim kök testleri olarak adlandırılmaktadır.⁴¹⁸ Panel verilerinde yapısal kırılmaların olduğu durumlarda standart birim kök testleri tarafından dikkate alınmamaktadır. Bu yapısal kırılmaların dikkate alınmaması durumunda birim kökün varlığı şeklinde sonuç ortaya çıkmaktadır.⁴¹⁹ Panel

⁴¹⁵ Ün, s.95.

⁴¹⁶ Tatoğlu, Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı, s.241.

⁴¹⁷ Ferda Yerdelen Tatoğlu, **İleri Panel Veri Analizi**, Beta Yayınları, İstanbul, 2013, s.199.

⁴¹⁸ Nazan Şak, **Panel Birim Kök Testleri**, (içinde), Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi, Beta Yayınları, İstanbul, 2018, s.261.

⁴¹⁹ Burak Güriş, **Yapısal Kırılmalı Panel Birim Kök Testleri ve Eşbütünleşme**, (içinde), Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi, Beta Yayınları. İstanbul, 2018, s.351.

verilerinde yapısal kırılmaların standart birim kök testleri tarafından dikkate alınmamasından dolayı çalışmada yapısal kırılmalı panel birim kök testi kullanılmıştır.

3.4.6.1. Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testleri

Yapısal kırılmaların birim kök üzerindeki etkisi ilk defa Perron incelenmiştir. Perron (1989) çalışmasında yapısal kırılmaların birim kök üzerindeki etkisini incelemiştir. Serilerde yapısal kırılma olması halinde, standart birim kök testlerinin, serilerde birim kök olduğu yönünde sonuç verebilmektedir.⁴²⁰ Diğer bir ifade ile durağan olan bir seride yapısal kırılmalar dikkate alınmadığında, standart testlerle durağan olmadığı sonucuna varılmaktadır. Yapısal kırılmalı birim kök testleri işte bu serilerdeki kırılmaları birim kök testlerine uygulamaktadır. Literatürde yapısal kırılmaları birim kök analizlerine uygulayan çok sayıda test bulunmaktadır. Ancak bu çalışmada “Im, Lee ve Tieslau (2005) Testi” kullanılmıştır. Bu test prosedüründe kullanılan model,

$$y_{it} = \delta'_{it} x_{it} + e_{it}$$
$$e_{it} = \beta_i + e_{i,t-1} + \varepsilon_{it}$$

şeklinde gösterilebilmektedir. Modelde i indisi yatay kesit birimlerini, t indisi zamanı, ε_{it} yatay kesit birimleri için değişen varyansa izin verilen, çapraz korelasyonun olmadığı varsayılan hata terimini, x_{it} , $[1, t, D_{it}, DT_{it}]'$ şeklinde tanımlanan dışsal değişkenler vektörünü göstermektedir. Buradaki D_{it} ortalamadaki yapısal kırılmayı, DT_{it} , trenddeki yapısal kırılmayı gösteren kukla değişkenlerdir. Test kırılma kuklalarının tanımlanmasından da anlaşılacağı üzere her yatay kesit birim için farklı yapısal kırılma tarihlerine izin verilmektedir. Testte hem temel hem de alternatif hipotez açısından yapısal kırılmalara izin vermekte ve bu açıdan bakıldığında zaman serileri analizinde birçok testin karşılaştığı sorun ortadan kalkmaktadır. Bu durum bu testin önemli bir avantajını yansıtmaktadır.⁴²¹

⁴²⁰ Burak Gürış, **Çok Rejimli Eşik Değerli Hata Düzeltme Modelleri İle Türkiye Ekonomisinde Bütçe Açıklarının Analizi**, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, İstanbul, 2008, s.37.

⁴²¹ B. Gürış, ss.351-352.

Im, Lee ve Tieslau (2005) Testi'nin hipotezleri:⁴²²

$H_0 = \phi_i = 0$ veya Bütün birimler birim köke sahiptir.

$H_1 = \phi_i < 0$ veya Bütün birimler durağandır.

Test olasılık değerlerinin 0.05'ten küçük olması durumunda H_0 hipotezi reddedilmekte ve birimlerin durağan oldukları tespit edilmektedir.

3.5. Ekonometrik Modelin Tahmin Edilmesi

3.5.1. Verilerin ve Örneklem Kümesinin Tanıtılması

Panel veri analizinde genel olarak bağımlı değişken ve bağımsız değişkenler yani açıklayıcı değişkenlerden oluşmaktadır. Çalışmada bağımlı değişken olarak ulusal inovasyon kapasitesi temsil değişkeni oluşturulmuştur. Ekonometrik modele dâhil edilen açıklayıcı değişkenler ve veri kaynakları detaylı olarak gösterilmektedir.

⁴²² Junsoo Lee ve Margie Tieslau, **Panel LM Unit Root Tests With Level And Trend Shifts**, Economic Modelling, 2017, s.3.

Tablo 23: Bağımsız Değişkenler

	Değişken Adı	Değişkeni Temsil Eden Veri	Kaynak
Ulusal Teknolojik Yetenek ve Altyapı Faktörleri	1) Ar-Ge Harcamaları	Ar-Ge Harcamaları (2005 Sabit Fiyatlarla ABD milyon \$)	UNESCO
	2) Ar-Ge Personeli	Milyon Başına Düşen Ar-Ge Araştırmacı Sayısı	Dünya Bankası
	3) Sermaye Yatırımları	Brüt Sermaye Oluşumu (sabit 2010 ABD milyon \$)	Dünya Bankası
	4) Beşeri Sermaye Yatırımı	Kamu Eğitim Harcamaları (sabit 2014 ABD milyon \$)	UNESCO
	5) Bilgi ve İletişim Altyapısı	Bireysel İnternet Kullanma Oranı (% Nüfus)	Dünya Bankası
	6) Beşeri Sermaye Düzeyi	Brüt Üçüncü Derece Okul Kayıtlanma Oranı	UNESCO ve Dünya Bankası
	7) Talep Düzeyi	Kişi Başına Düşen GSYİH (sabit 2010 ABD \$)	Dünya Bankası
	8) Yapararak Öğrenme	Endüstride İstihdam (% Toplam İstihdam)	ILO
Dışsal Faktörler	9) Yüksek Teknolojili Ürün İthalatı	Yüksek Beceri ve Teknoloji Yoğun Mal İthalatı (ABD \$)	UNCTAD
	10) Doğrudan Yabancı Yatırımlar	Doğrudan Yabancı Yatırımlar Stoklar (ABD milyon \$)	UNCTAD
	11) Dışa Açıklık	(İhracat + İthalat)/GSYİH)	Dünya Bankası verilerinden hesaplanmıştır.
	12) Lisans Ödemeleri	Fikri mülkiyetin kullanımı için ücretler, ödemeler	Dünya Bankası
Kurumsal Faktörler	13) Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması	Yabancı Patent Başvuru Sayısı/ Toplam Patent Başvurusu	Dünya Bankası elde edilen verilerden hesaplanmıştır.
	14) Siyasi İstikrar	Politik İstikrar ve Şiddet Verileri	Dünya Yönetişim Endeksi ve Dünya Bankası
	15) İş Özgürlüğü	İş Özgürlüğü Endeksi	Ekonomik Özgürlük Endeksi (The Heritage Foundation)

Çalışmada ele alınan bağımlı ve bağımsız değişkenler modelde şu şekilde ifade edilmektedir:

Bağımlı değişken:

UIK: Ulusal İnovasyon Kapasitesi

Bağımsız değişkenler:

AG: Ar-Ge Harcamaları

AP: Ar-Ge Personeli

SY: Sermaye Yatırımları

BSY: Beşeri Sermaye Yatırımı

BIT: Bilgi ve İletişim Altyapısı

BSD: Beşeri Sermaye Düzeyi

GDP: Talep Düzeyi

YO: Yaparak Öğrenme

YTU: Yüksek Teknolojili Ürün İthalatı

DYY: Doğrudan Yabancı Yatırımlar

LO: Lisans Ödemeleri

DA: Dışa Açıklık

FMK: Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması

PS: Siyasi İstikrar

BF: İş Özgürlüğü

Çalışmada kullanılan değişkenler ülkeler bazında eksik veriler içermesinden dolayı panel dengesiz panel şeklinde oluşturulmuştur. Eksik olan verilerin diğer ulusal ve uluslararası veri tabanlarından elde edilme ihtimali olmamasından dolayı eksik verilerin tamamlanması yoluyla panel dengeli hale getirilmiştir. İstatistiki olarak Eksik verileri tamamlanmasında çok çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Çalışmada literatürde yaygın olarak kullanılan en yakın komşu⁴²³ yöntemi kullanılmıştır.

⁴²³ En yakın komşu yöntemi, istatistiki olarak eksik veri tamamlama yöntemleri arasında yer alan Hot Deck yönteminin özel halini ifade etmektedir. En yakın komşu değerlerinin ikamesi olarak, eksik veriye yakın komşunun atanmaktadır. Ancak eksik veriye yakın olarak birden fazla değer olması halinde, eşit uzaklıkta olan en yakın komşuların ortalama gözlem değeri atanmaktadır. En yakın komşu yöntemi hakkında detaylı bilgi için bakınız (Çilingirtürk ve Altaş, 2010, s.75) ve (Kızılarşlan, 2016, s.45).

3.5.2. Tüm Ülkeler İçin Panel Veri Modelinin Tahmin Edilmesi

Tüm ülkeler açısından panel veri analizine geçmeden önce serilerin durağanlığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Im, Lee ve Tieslau (2005) yapısal kırılmalı birim kök analizine göre serilerin durağanlığı kontrol edilmiştir. Çalışmada tüm ülkeler grubunda Tablo 23'te belirtilen açıklayıcı değişkenler için durağanlık kontrolü yapılmıştır. Ancak model kurma aşamasında elde edilen anlamlı değişkenlerin birim kök testleri çalışmaya dâhil edilmiştir. Gelişmiş ülkeler açısından serilerin yapısal kırılmalı birim kök analizleri Tablo 24'te detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 24: Tüm Ülkeler LM Yapısal Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları (Tek ve Çift Kırılma)

Değişkenler	Düzy: Tek Kırılmalı	Trend Tek Kırılmalı	Düzy: Çift Kırılmalı	Trend Çift Kırılmalı
UIK	-27.178 (0.000)***	-66.793 (0.000)***	-21.719 (0.000)***	-57.614 (0.000)***
AG	-30.288 (0.000)***	-69.33 (0.000)***	-24.759 (0.000)***	-60.608 (0.000)***
GDP	-30.377 (0.000)***	-62.314 (0.000)***	-24.207 (0.000)***	-68.658 (0.000)***
SY	-42.169 (0.000)***	-81.266 (0.000)***	-37.605 (0.000)***	-88.545 (0.000)***
BSY	-29.790 (0.000)***	-69.076 (0.000)***	-25.187 (0.000)***	-69.875 (0.000)***
BSD	-29.062 (0.000)***	-69.105 (0.000)***	-24.899 (0.000)***	-80.745 (0.000)***
YO	-28.224 (0.000)***	-54.283 (0.000)***	-21.540 (0.000)***	-46.762 (0.000)***
YTU	-32.744 (0.000)***	-57.389 (0.000)***	-24.235 (0.000)***	-56.572 (0.000)***
LO	-30.071 (0.000)***	-76.437 (0.000)***	-31.363 (0.000)***	-774.121 (0.000)***
DYY	-30.689 (0.000)***	-78.346 (0.000)***	-25.348 (0.000)***	-78.906 (0.000)***
DA	-31.272 (0.000)***	-59.502 (0.000)***	-24.689 (0.000)***	-51.909 (0.000)***
PS	-27.187 (0.000)***	-57.991 (0.000)***	-22.059 (0.000)***	-49.397 (0.000)***
BF	-31.485 (0.000)***	-170.864 (0.000)***	-24.324 (0.000)***	-126.820 (0.000)***

Not: p-value değeri *** % 1 düzeyinde göre anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 24 incelendiğinde modelde ele alınan bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin yapısal kırılmalı birim kök testleri sonucunda test istatistiği olasılık değerleri bütün değişkenlerin hem düzeyde hem de trendde birim kök içermediği yani durağan olduğunu işaret etmektedir. Çalışmada verilerin düzey hallerinin kullanılması modelde herhangi bir güç kaybına yol açmayacağı görülmektedir.

Çalışmada ele alınan tüm ülke grupları için model tahminine geçmeden önce hangi modelin kullanılacağına karar verilebilmesi için Hausman Testi yapılmıştır. Tüm ülke grubu için Hausman Testi sonuçları Tablo 25’te gösterilmektedir.

Tablo 25: Tüm Ülke Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları

H₀: Katsayılar arasındaki fark sistematik değildir.	
chi2(11)	Prob>chi2
106.58	0.0000

Hausman test sonucuna bakıldığında, test istatistiğine ait olasılık değerinin (prob>chi2) 0.05’ten küçük olduğu görülmektedir. Bu durum sıfır hipotezinin (H₀) ret edildiğini ifade etmektedir. Bir başka deyişle katsayılar arasındaki farkın sistematik olduğunu ifade eden sabit etkili modelin kullanılması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır. Tüm ülke grubu için model tahmini yapılması ve yorumlanmasında sabit etkili model tercihi yapılmıştır.

Tablo 26: Tüm Ülkeler İçin Sabit Etkili Panel Veri Modeli

Bağımlı Değişken: UIK			F(12,968) = 648.77	
Gözlem Sayısı: 1,029			Prob > F = 0.0000	
Grup Sayısı: 49				
Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t	P> t
Sabit	-19.72408	3.209779	-6.14	0.000
AG	0.1912816	0.0361633	5.29	0.000
GDP	0.573298	0.0123291	4.65	0.000
SY	0.4913502	0.0327026	15.02	0.000
BSY	0.1787479	0.0306538	5.83	0.000
BSD	0.0219003	0.0048473	4.52	0.000
YO	0.0281463	0.0065448	4.3	0.000
YTU	-0,0468309	0.0151407	-3.09	0.002
LO	0.0553501	0.008678	6.38	0.000
DYY	-0.0440045	0.014925	-2.95	0.003
DA	-0.0136615	0.0027825	-4.91	0.000
PS	0.0103078	0.0042758	2.41	0.016
BF	0.0115169	0.0046865	2.46	0.014
R²: Grup içi = 0.8894				
Gruplar arası = 0.7358				
Toplam = 0.7661				
F test that all u_i=0: F(48, 968) = 68.35			Prob > F = 0.0000	

Panel veri analizinde model yapısı, temel olarak yatay kesit bağımlılığı, otokorelasyon ve değişen varyans problemlerinin olmadığı varsayımına dayanmaktadır. Panel veri modellerinde bu varsayımlardan bir ya da bir kaçının sağlanmaması durumunda tahmin ediciler etkinlik kaybına uğramaktadır. Bu durum standart hataların sapmalı olarak tahmin edilmesine yol açmaktadır. Dolayısıyla model tahmini yapıldıktan sonra bu varsayımların sağlanıp sağlanmadıklarının test edilmesi gerekmektedir. İstatistiksel testler sonucunda varsayımlardan sapmalar mevcut ise, düzeltme işlemlerinin uygulanarak sapmaların tahminciler üzerinde ortaya çıkaracağı muhtemel etkinlik kayıplarının giderilmesi gerekmektedir.⁴²⁴

Sabit etkili modelde değişen varyans sorunu olup olmadığını test etmek için Değiştirilmiş Wald Testi kullanılmıştır. Değiştirilmiş Wald testine ait detaylı sonuçlar Tablo 27’de detaylı olarak gösterilmektedir.

⁴²⁴ Ün, s.75.

Tablo 27: Tüm Ülkeler Değişen Varyans Testi (Değiştirilmiş Wald Testi)

H₀: Değişen varyans yoktur.	
chi2(49)	Prob>chi2
10102.95	0.0000

Değiştirilmiş Wald Testi istatistiklerinin olasılık değerine bakıldığında, % 1, % 5 ve % 10 olasılık değerlerine göre sıfır hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Bir başka deyişle modelde değişen varyans sorunu olduğu tespit edilmektedir.

Sabit etkili modellerde otokorelasyon sorunu olup olmadığını kontrol etmek için geliştirilen testlerden Baltagi Wu LBI Testi kullanılmıştır. Baltagi Wu (1999) hem sabit etkili hem de tesadüf etkili panel veri modellerinde kullanılmak üzere LBI (yerel en iyi değişmez testi) test istatistiğini geliştirmişlerdir.⁴²⁵

Tablo 28: Tüm Ülkeler İçin Otokorelasyon Testi (Baltagi Wu LBI Testi)

H₀: Otokorelasyon yoktur.	
Durbin-Watson	Baltagi-Wu LBI
0.5279551	0.64561869

Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI istatistik değerleri otokorelasyon ile ilgili test sonuçlarını barındırmaktadır. Uygulamada bu değerlerin 2'ye yakın olması birinci mertebede otokorelasyon olmadığı, yani H₀ hipotezinin ret edilemeyeceği anlamına gelmektedir. Ancak Tablo 28'deki test sonuçları incelendiğinde 2'den oldukça küçük olduğu görülmekte ve H₀ hipotezi reddedilmektedir. Tüm ülkeler için oluşturulan sabit etkili modelde otokorelasyon sorunu olduğu görülmektedir.

Sabit etkili panel veri modellerinde yatay kesit bağımsızlığı, tahminlerin güvenilirliği açısından büyük önem taşımaktadır. Modelde yatay kesit bağımlılığını test etmek için Pesaran Testi kullanılmıştır. Pesaran Test sonuçları Tablo 29'da gösterilmektedir.

Tablo 29: Tüm Ülkeler İçin Yatay Kesit Bağımlılığı Testi (Pesaran Testi)

H₀: Yatay kesit bağımlılığı yoktur.	
Test İstatistiği	Prob.
14.668	0.0000

⁴²⁵ Ün, s.84.

Pesaran Testi sonuçları incelendiğinde, test istatistiği ve olasılık değerine göre yatay kesit bağımlılığının olmadığını ifade eden H_0 hipotezi % 5 hata payına göre reddedildiği görülmektedir. Bu durumda modelde yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır.

Tüm ülke grubu için sabit etkili panel veri modelinin varsayımlarının test edilmesi sonucunda modelde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığının var olduğu görülmektedir. Sabit etkili modellerde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı olması durumunda dirençli standart hataların elde edilmesi gerekmektedir. Her üç varsayımında sağlanmadığı durumda sabit etkili modellerde Driscoll-Kraay tahmincisi kullanılabilir.⁴²⁶ Modelde kullanılan Driscoll-Kraay dirençli standart hata tahmincisine ait sonuçlar Tablo 30'da gösterilmektedir.

Tablo 30: Tüm Ülkeler İçin Dirençli Hata Terimlerinin Elde Edilmesi: Driscoll-Kraay Tahmincisi

Bağımlı Değişken: UIK			F(12, 48) = 9350.34	
Gözlem Sayısı: 1,029			Prob > F = 0.0000	
Grup Sayısı: 49				
Değişkenler	Katsayılar	Drisc/Kraay Std. Hata	t	P> t
Sabit	-19.72408	3.209779	-6.14	0.000
AG	0.1912816	0.0361633	5.29	0.000
GDP	0.0573298	0.0123291	4.65	0.000
SY	0.4913502	0.0327026	15.02	0.000
BSY	0.1787479	0.0306538	5.83	0.000
BSD	0.0219003	0.0048473	4.52	0.000
YO	0.0281463	0.0065448	4.3	0.000
YTU	-0.0468309	0.0151407	-3.09	0.002
LO	0.0553501	0.008678	6.38	0.000
DYY	-0.0440045	0.014925	-2.95	0.003
DA	-0.0136615	0.0027825	-4.91	0.000
PS	0.0103078	0.0042758	2.41	0.016
BF	0.0115169	0.0046865	2.46	0.014
R²: Grup içi = 0.8894				

Driscoll-Kraay dirençli hata terimleri tahmincisi sonucunda elde edilen F Testi sonucuna göre model bir bütün olarak istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir.

⁴²⁶ Ün, s.96.

Model için elde edilen belirlilik katsayısı ise % 88.94 olarak hesaplanmıştır. Sabit etkili panel veri tahminin dirençli hata terimlerinin elde edilmesi sonucunda elde edilen katsayılar güvenilir sonuçlar verdiği görülmektedir. Çalışmada ele alınan değişkenlerden YTU, DYY ve DA dışındaki diğer değişkenlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde literatüre uygun olarak pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı bir etkiye sahip oldukları görülmektedir. YTU, DYY ve DA değişkenlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde negatif ve istatistiki açıdan anlamlı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçların detaylı olarak değerlendirilebilmesi için veri seti gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olarak iki ayrı gruba ayrılmıştır. Tüm ülke grubu için elde edilen sonuçların iktisadi açıdan yorumlanması gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarına ait analiz sonuçlarının elde edilmesi sonucunda birlikte değerlendirilecektir.

3.5.3. Gelişmiş Ülkeler İçin Panel Veri Modelinin Tahmin Edilmesi

Gelişmiş ülkeler açısından panel veri analizine geçmeden önce Im, Lee ve Tieslau (2005) yapısal kırılmalı birim kök analizine göre serilerin durağanlığı kontrol edilmiştir. Çalışmada gelişmiş ülkeler açısından Tablo 23'te ifade edilen tüm açıklayıcı değişkenler için durağanlık kontrolü yapılmış, ancak model kurma aşamasında istatistiki olarak anlamlı bulunan değişkenlerin durağanlık sonuçları gösterilmiştir. Gelişmiş ülkeler açısından serilerin yapısal kırılmalı birim kök analizleri Tablo 31'de detaylı olarak ifade edilmektedir.

Tablo 31: Gelişmiş Ülkeler LM Yapısal Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları (Tek ve Çift Kırılma)

Değişkenler	Tek Kırılmalı	Trend Tek Kırılmalı	Çift Kırılmalı	Trend Çift Kırılmalı
UIK	-21.00 (0.000) ***	-48.085 (0.000) ***	-16.106 (0.000) ***	-49.831 (0.000) ***
AG	-25.619 (0.000) ***	-51.255 (0.000) ***	-19.816 (0.000) ***	-44.020 (0.000) ***
BSD	-19.018 (0.000) ***	-55.034 (0.000) ***	-13.367 (0.000) ***	-54.718 (0.000) ***
AP	-23.313 (0.000) ***	-50.013 (0.000) ***	-19.984 (0.000) ***	-54.776 (0.000) ***
BSY	-22.228 (0.000) ***	-83.839 (0.000) ***	-21.018 (0.000) ***	-90.645 (0.000) ***
SY	-25.810 (0.000) ***	-49.977 (0.000) ***	-20.891 (0.000) ***	-50.488 (0.000) ***
BIT	-17.236 (0.000) ***	-46.904 (0.000) ***	-12.539 (0.000) ***	-35.179 (0.000) ***
YTU	-25.555 (0.000) ***	-46.662 (0.000) ***	-18.404 (0.000) ***	-43.155 (0.000) ***
DYY	-26.878 (0.000) ***	-49.526 (0.000) ***	-26.121 (0.000) ***	-43.227 (0.000) ***
LO	-25.939 (0.000) ***	-59.139 (0.000) ***	-24.771 (0.000) ***	-55.927 (0.000) ***
PS	-21.462 (0.000) ***	-46.814 (0.000) ***	-17.452 (0.000) ***	-41.248 (0.000) ***
FMK	-25.690 (0.000) ***	-57.333 (0.000) ***	-25.705 (0.000) ***	-51.661 (0.000) ***

Not: p-value değeri *** % 1 düzeyinde göre anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 31’de bağımlı ve açıklayıcı değişkenlerin yapısal kırılmalı birim kök testleri sonuçları incelendiğinde, bütün değişkenlerin birim kök içermediği yani düzeyde durağan oldukları görülmektedir. Çalışmada verilerin düzey hallerinin kullanılması modelde herhangi bir güç kaybına yol açmayacağı görülmektedir.

Tablo 32: Gelişmiş Ülke Grubu İçin Hausman Testi Sonuçları

H₀: Katsayılar arasındaki fark sistematik değildir.	
chi2(11)	Prob>chi2
75.96	0.0000

Gelişmiş ülkeler için yapılan Hausman test istatistiği olasılık değerinin (prob>chi2) 0.05’ten küçük olduğu görülmektedir. Bu durum sıfır hipotezinin (H₀) ret edildiğini ifade etmektedir. Bir başka deyişle katsayılar arasındaki farkın sistematik

olduğunu ifade eden sabit etkili modelin kullanılması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır. Gelişmiş ülke grubu için model tahmininde sabit etkili model tercih edilmesinin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Hausman testiyle sabit etkili modelin kullanılması belirlendikten sonra gelişmiş ülkeler açısından sabit etkili panel veri modelinin tahmini yapılmıştır. Gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili model sonuçları Tablo 33'te detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 33: Gelişmiş Ülkeler İçin Sabit Etkili Model

Bağımlı Değişken: UIK		F(11,609) = 70.78		
Gözlem Sayısı: 651		Prob > F = 0.0000		
Grup Sayısı: 31				
Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t	P> t
Sabit	-7.122499	1.308239	-5.44	0.000
AG	0.9298137	0.0613657	15.15	0.000
BSD	0.3179901	0.0597702	5.32	0.000
SY	0.0257412	0.0068224	3.77	0.000
BIT	0.014694	0.0044524	3.3	0.001
BSY	0.0335664	0.0106367	3.16	0.002
AP	0.0844455	0.0111022	7.61	0.000
YTU	-0.1932857	0.0324645	-5.95	0.000
DYY	0.0455771	0.0160927	2.83	0.005
LO	-0.0836734	0.0143682	-5.82	0.000
FMK	0.0160483	0.0051222	3.13	0.002
PS	0.0294281	0.0089247	3.3	0.001
R²: Grup içi	= 0.5611			
Gruplar arası	= 0.7125			
Toplam	= 0.7038			
F test that all u_i=0:		F(30, 609) = 164.68		Prob > F = 0.0000

Gelişmiş ülkeler açısından tahmin edilen sabit etkili modelde ele alınan değişkenlerin istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ancak model sonuçlarının doğru ve etkin olduğunun tespiti için panel veri modelleri için gerekli olan varsayımların sağlanıp sağlanmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu açıdan gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili modelin değişen varyans varsayımını sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir. Sabit etkili panel veri modellerinde değişen

varyans tahmini için kullanılan Değiştirilmiş Wald Testi sonuçları Tablo 34’te detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 34: Gelişmiş Ülkeler Değişen Varyans Testi (Değiştirilmiş Wald Testi)

H₀: Değişen varyans yoktur.	
chi2(49)	Prob>chi2
11156.15	0.0000

Wald Testi istatistiği olasılık değerine bakıldığında 0,05’ten küçük olduğu ve H₀ hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili panel veri modelinin değişen varyans sorunu içerdiği görülmektedir.

Panel veri modellerinin bir diğer varsayımı olan otokorelasyon sorunu olup olmadığını kontrol etmek amacıyla gelişmiş ülkeler için Baltagi Wu LBI testi yapılmıştır. Otokorelasyon testinin sonuçları Tablo 35’te detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 35: Tüm Ülkeler İçin Otokorelasyon Testi (Baltagi Wu LBI Testi)

H₀: Otokorelasyon yoktur.	
Durbin-Watson	Baltagi-Wu LBI
0.46231269	0.60070206

Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI test istatistikleri olasılık değerleri 2’ye yakın değerler olmadığından H₀ hipotezi reddedilmekte ve modelde otokorelasyon olduğunun tespiti yapılmaktadır.

Gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili model için bir diğer varsayım olan yatay kesit bağımlılığı, Pesaran testi ile test edilmiştir. Pesaran testinin detaylı sonuçları Tablo 36’da detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 36: Gelişmiş Ülkeler İçin Yatay Kesit Bağımlılığı Testi (Pesaran Testi)

H₀: Yatay kesit bağımlılığı yoktur.	
Test İstatistiği	Prob.
4.506	0.0000

Pesaran testi sonuçları incelendiğinde, test istatistiği olasılık değerinin 0.05 anlamlılık düzeyinden küçük olduğu için H_0 yani “yatay kesit bağımlılık yoktur” hipotezi reddedildiği görülmektedir.

Gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili panel veri modelinin değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı sorunu içerdiği görülmektedir. Sabit etkili modelin her üç varsayımı sağlayamaması durumunda dirençli hata terimlerinin elde edilmesi gerekmektedir. Gelişmiş ülkeler için tahmin edilen sabit etkili panel veri modeli için Driscoll-Kraay dirençli hata terimi testi kullanılmıştır. Driscoll-Kraay testinin detaylı sonuçları Tablo 37’de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 37: Gelişmiş Ülkeler İçin Dirençli Hata Terimlerinin Elde Edilmesi: Driscoll-Kraay Tahmincisi

Bağımlı Değişken: UIK		F(11, 30)= 237.78		
Gözlem Sayısı: 651		Prob > F = 0.0000		
Grup Sayısı: 31				
Değişkenler	Katsayılar	Drisc/Kraay Std. Hata	t	P> t
Sabit	-7.122499	2.010258	-3.54	0.001
AG	0.9298137	0.1041549	8.93	0.000
BSD	0.3179901	0.0975104	3.26	0.003
AP	0.0844455	0.0113202	7.46	0.000
BSY	0.0335664	0.0099696	3.37	0.002
SY	0.0257412	0.0063381	4.06	0.000
BIT	0.014694	0.0054912	2.68	0.012
YTU	-0.1932857	0.0597084	-3.24	0.003
DYY	0.0455771	0.0146007	3.12	0.004
LO	-0.0836734	0.0155432	-5.38	0.000
FMK	0.0160483	0.0047658	3.37	0.002
PS	0.0294281	0.0082766	3.56	0.001
R²: Grup içi	= 0.5611			

Gelişmiş ülkeler açısından tahmin edilen sabit etkili panel veri modeli için dirençli hata terimlerinin elde edilmesi sonucunda F Testi sonucuna göre modelin bütün olarak istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Açıklayıcı değişkenler açısından YTU ve LO değişkenleri dışındaki diğer tüm açıklayıcı değişkenlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Modelde

elde edilen değişkenlerin katsayı yorumları gelişmekte olan ülkeler açısından model tahmini yapıldıktan sonra birlikte değerlendirilecektir.

3.5.4. Gelişmekte Olan lkeler için Panel Veri Modelinin Tahmin Edilmesi

Gelişmekte olan ülkeler için panel veri modelinin tahminine geçmeden önce ele alınan değişkenlerin durağanlığının kontrolü için yapısal kırılmalı birim kök testleri yapılmıştır. Panel veri modelinde kullanılan değişkenlere ait yapısal kırılmalı birim kök test sonuçları Tablo 38’de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 38: Gelişmekte Olan lkeler LM Yapısal Kırılmalı Birim Kök Test Sonuçları (Tek ve ift Kırılma)

Değişkenler	Tek Kırılmalı	Trend Tek Kırılmalı	ift Kırılmalı	Trend ift Kırılmalı
UIK	-15.348 (0.000)***	-41.580 (0.000)***	-11.156 (0.000)***	-35.910 (0.000)***
AG	-16.376 (0.000)***	-46.929 (0.000)***	-14.836 (0.000)***	-41.764 (0.000)***
BSY	-19.144 (0.000)***	-45.555 (0.000)***	-18.145 (0.000)***	-54.391 (0.000)***
BSD	-16.708 (0.000)***	-42.679 (0.000)***	-15.303 (0.000)***	-49.669 (0.000)***
BIT	-20.128 (0.000)***	-56.895 (0.000)***	-18.461 (0.000)***	-65.012 (0.000)***
YTU	-15.513 (0.000)***	-37.814 (0.000)***	-11.809 (0.000)***	-34.753 (0.000)***
LO	-15.526 (0.000)***	-48.731 (0.000)***	-19.002 (0.000)***	-48.732 (0.000)***
DA	-15.436 (0.000)***	-33.588 (0.000)***	-13.178 (0.000)***	-26.410 (0.000)***
FMK	-20.631 (0.000)***	-49.969 (0.000)***	-22.209 (0.000)***	-45.826 (0.000)***
BF	-20.397 (0.000)***	-61.708 (0.000)***	-16.709 (0.000)***	-64,348 (0.000)***

Not: p-value değeri *** % 1 düzeyinde göre anlamlılığı göstermektedir.

LM yapısal kırılmalı birim kök test sonuçlarına göre gelişmekte olan ülkeler açısından tahmin edilen panel veri modelinde ele alınan değişkenlerin LM istatistiği olasılık değerinin 0.05’ten küçük olmasından dolayı H_0 hipotezinin reddedildiği, yani tek ve çift kırılmalı olarak hem düzeyde hem de trend durağan olduğu görülmektedir.

Bu verilerin düzey değerlerinin kullanılarak tahmin edilecek panel veri modellerinde güvenilir sonuçlar elde edilebileceği söylenebilmektedir.

Gelişmekte olan ülkeler için ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik yapılacak olan analizde uygun modelin tercih edilmesine yönelik Hausman Testi yapılmıştır. Hausman testinin detaylı sonuçları Tablo 39’da gösterilmektedir.

Tablo 39: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Hausman Testi

H₀: Katsayılar arasındaki fark sistematik değildir.	
chi2(9)	Prob>chi2
28.62	0.0008

Hausman test sonucuna bakıldığında, test istatistiğine ait olasılık değerinin (prob>chi2) 0.05’ten küçük olduğu görülmektedir. Bu durum sıfır hipotezinin (H₀) ret edildiğini ifade etmektedir. Bir başka deyişle katsayılar arasındaki farkın sistematik olduğunu ifade eden sabit etkili modelin kullanılması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır. Gelişmekte olan ülkeler grubu için model tahmini yapılması ve yorumlanmasında sabit etkili model tercihi yapılmıştır. Gelişmekte olan ülkeler grubu için yapılan sabit etkili model sonuçları Tablo 40’ta detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 40: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Sabit Etkili Panel Veri Modeli

Bağımlı Değişken: UIK		F(9,351) = 280.98		
Gözlem Sayısı: 378		Prob > F = 0.0000		
Grup Sayısı: 18				
Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t	P> t
Sabit	2.970077	1.070284	2.78	0.006
AG	0.4176783	0.0406412	10.28	0.000
BSY	0.1284471	0.0203226	6.32	0.000
BSD	0.0336377	0.0135196	2.49	0.013
BIT	0.0218553	0.0068243	3.2	0.001
YTU	0.0662498	0.018141	3.65	0.000
LO	0.0522231	0.0315539	1.66	0.099
DA	-0.0488057	0.016912	-2.89	0.004
FMK	-0.0206356	0.0087157	-2.37	0.018
BF	0.0369538	0.0132568	2.79	0.006
R²: Grup içi = 0.8781 Gruplar arası = 0.6863 Toplam = 0.7519				
F test that all u_i=0:		F(17, 351) = 32.05	Prob > F = 0.0000	

Gelişmekte olan ülkeler için yapılan sabit etkili panel veri modelinin sonuçları incelendiğinde modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu ve modelde yer alan değişkenlerin ulusal inovasyon kapasitesinin % 75.19'unu açıklamaktadır. Modelde yer alan açıklayıcı değişkenlerden DA ve FMK hariç diğer tüm değişkenlerin pozitif ve anlamlı olduğu görülmektedir. Ancak modelde yer alan katsayıların güvenilir yorumlarının yapılabilmesi için panel veri modellerinin varsayımlarını kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Bu amaç ilk olarak değişen varyans sorunu olup olmadığı Değiştirilmiş Wald Testi ile kontrol edilmiş ve detaylı sonuçları Tablo 41'de detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 41: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Değişen Varyans Testi (Değiştirilmiş Wald Testi)

H₀: Değişen varyans yoktur.	
chi2(49)	Prob>chi2
25726.08	0.0000

Değiştirilmiş Wald Testi istatistiği olasılık değerine bakıldığında 0.05'ten küçük olduğu ve H₀ hipotezinin reddedildiği görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler

için tahmin edilen sabit etkili panel veri modelinin değişen varyans sorunu içerdiği görülmektedir.

Tablo 42: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Otokorelasyon Testi (Baltagi Wu LBI Testi)

H₀: Otokorelasyon yoktur.	
Durbin-Watson	Baltagi-Wu LBI
0.44683335	0.61462691

Gelişmekte olan ülkeler için tahmin edilen sabit etkili panel veri modelinde otokorelasyon sorunu olup olmadığını kontrol etmek amacıyla yapılan Durbin-Watson ve Baltagi- Wu-LBI test sonuçlarına her iki değişkenin 2'ye yakın bir değer olmadığı, diğer bir deyişle modelin otokorelasyon sorunu içerdiği görülmektedir.

Tablo 43: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Yatay Kesit Bağımlılığı Testi (Pesaran Testi)

H₀: Yatay kesit bağımlılığı yoktur.	
Test İstatistiği	Prob.
2.285	0.0223

Gelişmekte olan ülkeler için tahmin edilen panel veri modelinde Pesaran testi olasılık değeri 0.05'ten küçük olduğundan dolayı H₀ hipotezi reddedilmektedir. Diğer bir ifade ile modelde yatay kesit bağımlılığının olduğu tespit edilmiştir.

Gelişmekte olan ülkeler için tahmin edilen sabit etkili modelde değişen varyans, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığının olduğu görülmektedir. Bu her üç varsayımın sağlanamadığı için dirençli hata terimlerinin elde edilmiştir. Sabit etkili panel veri modellerinde her 3 varsayımın da sağlanamadığı durumlarda kullanılabilen Driscoll-Kraay Tahmincisi 'ne ait sonuçlar Tablo 44'te gösterilmektedir.

Tablo 44: Gelişmekte Olan Ülkeler İçin Dirençli Hata Terimlerinin Elde Edilmesi: Driscoll-Kraay Tahmincisi

Bağımlı Değişken: UIK Gözlem Sayısı: 378 Grup Sayısı: 18			F(9, 17) = 533.11 Prob > F = 0.0000	
Değişkenler	Katsayılar	Drisc/Kraay Std. Hata	t	P> t
Sabit	2.970077	0.8729552	3.4	0.003
AG	0.4176783	0.0375338	11.13	0.000
BSY	0.1284471	0.0309177	4.15	0.001
BF	0.0369538	0.0126245	2.93	0.009
YTU	0.0662498	0.0152905	4.33	0.000
LO	0.0522231	0.0129981	4.02	0.001
BIT	0.0218553	0.005027	4.35	0.000
FMK	-0.0206356	0.007299	-2.83	0.012
DA	-0.0488057	0.0272756	-1.79	0.091*
BSD	0.0336377	0.0130845	2.57	0.020
R²: Grup içi = 0.8781				

* % 10 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır.

Driscoll-Kraay testi sonucunda elde edilen modelin F testi sonucuna göre bir bütün olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca ulusal inovasyon kapasitesinin açıklayıcısı olarak ele alınan değişkenlerin bireysel olarak da anlamlı etkilere sahip oldukları görülmektedir. Tüm değişkenlerin % 5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu, sadece DA değişkeninin % 10 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Çalışmada % 1, % 5 ve % 10 anlamlılık düzeylerinde çalışıldığından değişkenin katsayısı anlamlı bir etkiye sahip olmaktadır. Açıklayıcı değişkenlerden FMK ve DA değişkenleri dışındaki tüm değişkenlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu görülmektedir. FMK ve DA değişkenlerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde negatif ve anlamlı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler için tahmin edilen nihai modelin katsayı yorumları genel değerlendirme kısmında detaylı olarak yapılmaktadır.

3.6. Model Tahmin Sonuçlarının Genel Değerlendirilmesi

Gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik gelişmiş, gelişmekte olan ve tüm ülkelerin olduğu 3 ayrı panel veri modeli tahmin edilmiştir. Tahmin edilen her 3 modele ait özet bilgiler Tablo 45’te detaylı olarak gösterilmektedir.

Tablo 45: Tüm Modeller Özet Sonuçları

	Değişkenler	Tüm Ülkeler		Gelişmiş Ülkeler		Gelişmekte Olan Ülkeler	
		Katsayı	P> t	Katsayı	P> t	Katsayı	P> t
	Sabit	-19.72408	0.000	-7.122499	0.001	2.970077	0.003
Ulusal Teknolojik Yetenek ve Altyapı Faktörleri	Ar-Ge Harcamaları	0.1912816	0.000	0.9298137	0.000	0.4176783	0.000
	Talep Düzeyi	0.0573298	0.000	-	-	-	-
	Sermaye Yatırımları	0.4913502	0.000	0.0257412	0.000	-	-
	Beşeri Sermaye Yatırımı	0.1787479	0.000	0.0335664	0.002	0.1284471	0.001
	Beşeri Sermaye Düzeyi	0.0219003	0.000	0.3179901	0.003	0.0336377	0.020
	Yaparak Öğrenme	0.0281463	0.000	-	-	-	-
	Bilgi ve İletişim Altyapısı	-	-	0.014694	0.012	0.0218553	0.000
	Ar-Ge Personeli	-	-	0.0844455	0.000	-	-
Dışsal Faktörler	Yüksek Teknolojili Ürün İthalatı	-0.0468309	0.002	-0.1932857	0.003	0.0662498	0.000
	Lisans Ödemeleri	0.0553501	0.000	-0.0836734	0.000	0.0522231	0.001
	Doğrudan Yabancı Yatırımlar	-0.0440045	0.003	0.0455771	0.004	-	-
	Dışa Açıklık	-0.0136615	0.000	-	-	-0.0488057	0.091*
Kurumsal Faktörler	Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması	-	-	0.0160483	0.002	-0.0206356	0.012
	Siyasi İstikrar	0.0103078	0.016	0.0294281	0.001	-	-
	İş Özgürlüğü	0.0115169	0.014	-	-	0.0369538	0.009
		R² = 0.8894 Prob > F = 0.0000		R² = 0.5611 Prob > F = 0.0000		R² = 0.8781 Prob > F = 0.0000	

Tablo 45 incelendiğinde her 3 ülke grubu açısından değişkenler bazında farklı değişkenlerin anlamlı çıktığı ve modellere dâhil edildiği görülmektedir. Ülke grupları açısından panel veri modeller tahmini yapılırken doğru sonuçların elde edilmesi ve doğru çıkarımların yapılabilmesi için model tahmini sırasında istatistiki olarak anlamsız çıkan değişkenler tahmin edilen modellerden çıkarılmıştır. Bir değişkenin tahmin yapılırken diğer değişkenlerin ilişki yönünü ve katsayısını etkileme ihtimali göz önünde bulundurulduğunda, doğru ve güvenilir sonuçların elde edilebilmesi açısından anlamsız değişkenlerin modele dâhil edilmemesi büyük önem taşımaktadır. Bu durum, ülke grubu sonuçlarının açıklayıcı değişkenler bazında farklılık göstermesine yol açmıştır. Tabloda boş bırakılan değişkenler tahmin edilen modele dâhil edilmediklerini göstermektedir. Ayrıca model tahmininde ele alınan değişkenlerin genel olarak ulusal teknolojik yetenek ve altyapı, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler olarak 3 ayrı grupta sınıflandırılmaktadır.

Tahmini yapılan her üç modelin bir bütün olarak istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Aynı zamanda tabloda yer alan açıklayıcı değişkenlerinde ayrı ayrı istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca model tahminlerinde panel veri modellerinin varsayım testleri yapılmış nihai aşamada dirençli hata terimleri elde edilmiş ve nihai sabit etkili panel veri modelleri elde edilmiştir. Elde edilen nihai modellerde, tüm ülkeler açısından modele dâhil edilen değişkenleri ulusal inovasyon kapasitesini % 88.94, gelişmiş ülkelerde % 56.11 ve gelişmekte olan ülkelere ise % 87.81 oranında açıkladığı görülmektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesinin açıklayıcı değişkenleri olarak ele alınan değişkenlerden Ar-Ge Harcamaları, Beşeri Sermaye Yatırımı, Beşeri Sermaye Düzeyi, Yüksek Teknolojili Ürün İthalatı ve Lisans Ödemeleri değişkenleri her üç ülke grubu açısından istatistiki olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Sermaye Yatırımı, Doğrudan Yabancı Yatırımlar ve Siyasi İstikrar değişkenlerinin tüm ülkeler ve gelişmiş ülkeler açısından istatistiki olarak anlamlı, gelişmekte olan ülkeler açısından anlamsız etkiye sahip olduğu görülmektedir. Açıklayıcı değişkenlerden Dışa Açıklık ve İş Özgürlüğü değişkenleri tüm ülkeler ve gelişmekte olan ülkelere açısından istatistiki olarak anlamlı ve gelişmiş ülkeler açısından anlamsız olduğu görülmektedir. Bilgi ve İletişim Altyapısı

ve Fikri Mülkiyet Haklarının Korunması değişkenleri gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grupları açısından anlamlı ve tüm ülke grubu açısından anlamsız etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ar-Ge personelinin ise sadece gelişmiş ülkelerde ve talep düzeyi ve yaparak öğrenmenin ise sadece tüm ülke grubunda anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Analizi yapılan açıklayıcı değişkenlerin istatistiki açıdan anlamlı olmasının yanında ülke grupları açısından ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde farklı derecelerde ve yönlerde etkiye sahip oldukları görülmektedir. Özellikle değişkenlerin etki yönlerinin ve derecelerinin hem ülke grupları hem de değişkenler açısından farklılaşması iktisadi açıdan büyük önem taşımaktadır. Politika yapıcılar ve karar alıcılar açısından bu farklılaşmalar, inovasyon politikalarının yönünün ve içeriğinin belirlenmesinde önemli etkiye sahip olmaktadır.

Ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörlerinin ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Ülkelerin büyümesinin, kalkınmasının ve inovasyon performansının sürdürülebilir hale getirilmesinde özel öneme sahiptir. Bu açıdan tahmin edilen modellerde yer alan ulusal teknolojik yetenek ve altyapı değişkenlerinin özellikle irdelenmesi büyük önem taşımaktadır. Ulusal teknolojik yetenek ve altyapı değişkenlerinden olan Ar-Ge harcamaları değişkeninin her üç ülke grubu açısından ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde istatistiki açıdan anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuç literatüre uygunluk arz etmektedir. Çalışmada ele alınan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin birlikte analiz edildiği tüm ülke grubunda Ar-Ge harcamalarında meydana gelen 1 birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesini 0.19 birim arttırdığı görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde Ar-Ge harcamalarında meydana gelen 1 birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesini 0.92 birim arttırırken gelişmekte olan ülkelere ise 0.41 birim arttırdığı görülmektedir. Ar-Ge harcamalarının her iki ülke grubunda da Ar-Ge harcamalarının pozitif ve anlamlı etkisinin olması Ar-Ge'ye yapılan yatırımların inovasyon kapasitesini arttırdığını göstermektedir. Ancak gelişmiş ülkelerle gelişmekte olan ülkeler karşılaştırıldığında gelişmiş ülkelere, gelişmekte olan ülkelere göre 1 birimlik Ar-Ge harcaması yaklaşık 2 kat daha büyük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda ülke gruplarında ele alınan değişkenler açısından Ar-Ge harcamalarının ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde en yüksek etkiye sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuç hem Ar-Ge

yatırımında elde edilen inovasyon performans artışının hem de Ar-Ge harcamalarını inovasyon performansına dönüştüren unsurların etkinliğine işaret etmektedir. Salt Ar-Ge harcamalarının yanında inovasyon altyapısı, beşeri sermayenin niceliği ve niteliği ve diğer ağ ilişkileri açısından gelişmekte olan ülkelerin görece daha düşük etkinlikte olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelere Ar-Ge harcamalarının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin düşük olması aynı zamanda Ar-Ge'ye ayrılan payların az olmasından kaynaklandığı literatürde vurgulanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin diğer bir deyişle geriden gelen ülkelerin, gelişmiş ülkeleri teknolojik olarak yakalama sürecinde Ar-Ge harcamalarının inovasyon performansına etki düzeylerinin geliştirilmesi gerekliliği görülmektedir. Aksi takdirde analizde elde edilen sonuçlar ışığında teknolojik yakalama sürecinin gerçekleşmeyeceği söylenebilmektedir. Çünkü gelişmiş ülkelerin Ar-Ge harcamalarında elde ettiği fayda düzeyi gelişmekte olan ülkelere göre yaklaşık iki kat olduğu gözlemlenmektedir. Ancak ulusal inovasyon sistemlerindeki farklılıklardan dolayı Ar-Ge harcamalarının ortaya çıkardığı ekonomik ve sosyal faydalar ülkelere göre farklı biçimde ortaya çıkmış olabileceği söylenebilir. Ar-Ge harcamalarının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki nihai etkisi ülkelerin sahip oldukları beşeri, fiziki sermayenin ve altyapının birleşimi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Nitelikli beşeri sermaye ve yeterli fiziki altyapıya sahip gelişmiş ülkelerin Ar-Ge harcamalarının inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin daha yüksek, buna karşılık, hem Ar-Ge'ye ayırmış oldukları payların hem de nitelikli beşeri, yeterli fiziki sermaye ve altyapıya sahip olmayan gelişmekte olan ülkelere ise düşük olduğu görülmektedir. Soyak (2011)'ın vurguladığı gibi Ar-Ge'ye yüksek pay ayıran ülkelerin yüksek teknoloji ürün grubunda, daha düşük pay ayıran ülkelerin ise orta ve/veya düşük mal gruplarında yoğunlaştıkları göz önüne alındığında model tahmininde ortaya çıkan katsayılarının aynı zamanda ülkelerin sahip oldukları teknoloji düzeylerini açıklamaktadır. Aynı zamanda Ar-Ge harcamalarının ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde yaklaşık iki kat fazla etkisi, yüksek teknoloji ürün grubuna sahip olmanın görece düşük ve orta teknoloji ürün grubuna sahip olmaya göre sağladığı ekonomik ve sosyal faydaların da bir yansıması olarak görülebilir. Çalışmada gelişmekte olan ülkelere Ar-Ge harcamalarının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin görece düşük olması Ghazal ve Zulkhibri (2015)'ye göre, incelenen ülke grubunun genel özelliklerinin bir yansıması olarak değerlendirilmektedir. Çünkü yazarlara göre

gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcamalarının etkisini azaltacak veya tersine çevirebilecek yapısal sorunlar bulunmaktadır. Bu sorunlar arasında Ar-Ge harcamalarının büyük bir kısmının inovasyonun ilk aşaması olan temel araştırma aşamasında yapıyor olması ve bu düzeyde elde edilen sonuçların fikri mülkiyet haklarına dönüştürülememesi gösterilmektedir. Ayrıca gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcamaları sonrasında elde edilen çıktıların ticarileştirilememesi de bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olmaktadır. Ar-Ge harcamalarının etkisinin düşük çıkmasındaki diğer bir husus, gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge harcamalarının büyük bir kısmı devlet tarafından gerçekleştirilmekte ve özel firmaların Ar-Ge ihtiyaç ve öncelikleri ile uyumlu sonuçlar elde edilememektedir.⁴²⁷ Ar-Ge harcamalarının bilgi stokuna yapmış oldukları katkılar göz önüne alındığında, gelişmekte olan ülkeler açısından teknolojik yakalama sürecinin gerçekleşebilmesi için ulusal teknolojik yetenek ve inovasyon kapasite üzerindeki etkisinin artırılmasının büyük bir zorunluluk olduğu görülmektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesinin belirlenmesinde en önemli etkenlerin başında ülkelerin sahip oldukları beşeri sermaye düzeyi ve yapmış oldukları beşeri sermaye yatırımları gelmektedir. Çalışmada beşeri sermaye düzeyi olarak üçüncü derece okul kayıtlanma oranları ve beşeri sermaye yatırımları olarak da kamu eğitim harcamaları ele alınmaktadır. Bu değişkenlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin ve ülkeler özelinde etki düzeyinin daha kapsamlı değerlendirilmesi açısından beşeri sermaye yatırımları ve düzeyinin birlikte değerlendirilmesi daha anlamlı olmaktadır. Beşeri sermaye yatırımlarının ve düzeyinin her 3 ülke grubunda da ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Beşeri sermaye yatırımlarında diğer bir ifade ile kamu eğitim harcamalarında meydana gelecek 1 birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesinde, tüm ülkelerde 0.17, gelişmiş ülkelerde 0.033 ve gelişmekte olan ülkelerde 0.128 birimlik artışa neden olmaktadır. Aynı zamanda beşeri sermaye düzeyinde meydana gelecek 1 birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesinde, tüm ülke grubunda 0.021, gelişmiş ülkelerde 0.317 ve gelişmekte olan ülkelerde 0.033 birimlik artışa neden olmaktadır. Öncelikle model tahmininde elde edilen sonuçların teorik ve ampirik literatüre uygunluk göstermektedir. Aynı zamanda ulusal teknolojik yetenek birikiminde önemli bir yere sahip olan beşeri sermayenin

⁴²⁷ Ghazal ve Zulkhibri, s.247.

niceliğinin ve niteliğinin önemi bir kez daha vurgulanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde beşeri sermaye yatırımlarının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin gelişmiş ülkelerden oldukça fazla olduğu, ancak beşeri sermaye düzeyinin yani üçüncü derece okul kayıtlanma oranının gelişmiş ülkelerde, gelişmekte olan ülkelere göre etkisinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Kamu eğitim harcamalarının etkisinin, beşeri sermaye düzeyi yani üçüncü derece okul kayıtlanma oranlarından düşük çıkmasının önemli sebeplerinden birisi, genel olan temsil değişkeni olarak kamu eğitim harcamalarının alınması olarak gösterilebilir. Çünkü gelişmiş ülkelerde eğitim harcamaları içerisinde özel sektörün payının yüksek olması kamu eğitim harcamalarının etkisinin düşük çıkmasına yol açma ihtimali bulunmaktadır. Bir diğer önemli husus, gelişmekte olan ülkelerde kamu eğitim harcamalarının etkisinin yüksek olduğu ancak üçüncü derece eğitilmiş nitelikli insan gücünün etkisinin gelişmiş ülkelere oranla düşük çıkmış olmasıdır. Bu durum gelişmekte olan ülkelerde nitelikli beşeri sermayenin ulusal inovasyon faaliyetlerine yeterli düzeyde dâhil edilemediğini göstermektedir. Aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerde beşeri sermaye düzeyinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin düşük kalması, Soyak (2011)'in dikkat çekmiş olduğu gibi gelişmekte olan ülkelerde teknolojik derinleşmeyi sağlayacak olan mühendislik ve teknik bilimlerden ziyade sosyal ve beşeri bilimlere yoğunlaşan bir yükseköğrenim sisteminin varlığını kanıtlar niteliktedir. Bu sonuçlar gelişmekte olan ülkelerde yükseköğrenim sistemlerinin düşük kaliteli ve Ar-Ge ve inovasyonu destekleyici olmayan özelliklerini ifade etmektedir. Diğer bir deyişle bu ülkelerde eğitim sistemine yönelik yatırımların arttığı, ancak iş ve sanayi dünyasının gereklilikleri doğrultusunda vasıflı insan sermayesini sağlayamadığı vurgulanmaktadır.⁴²⁸ Gelişmiş ülkelerin mühendislik ve teknik donanımına sahip daha fazla nitelikli insan gücüne sahip olması bu durumun ortaya çıkmasında önemli rol oynamaktadır. Aynı zamanda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki katsayıların farklılaşması, gelişmiş ülkelerin ileri teknoloji ürünlerin Ar-Ge merkezi konumunda olması ve gelişmekte olan ülkelerin ise genellikle ithal edilen teknolojilerin yerel koşullara uyarlanması ve yayılması aşamasında yoğun çaba sarf ettiklerine ilişkin görüşleri destekler niteliktedir.

⁴²⁸ Ghazal ve Zulkhibri, s.249.

Ulusal inovasyon düzeyinin gelişmesinde önemli rolü olan bir diğer etken olarak piyasa sinyallerinin inovasyon çabalarına yansımaları olarak talep düzeyi gelmektedir. Çalışmada talep düzeyi değişkeni satın alma gücü paritesine göre kişi başına düşen GSYİH ile temsil edilmektedir. Talep düzeyi, sadece tüm ülkelerin birleştirildiği tüm ülke grubunda istatistiki olarak anlamlı ve ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Tüm ülke grubunda kişi başına düşen gelirde yani talep düzeyinde meydana gelen 1 birimlik artışın ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde 0.05 birimlik bir artışa yol açtığı görülmektedir. Tüm ülke grubu açısından da elde edilen etkinin düşük olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuç genel olarak literatüre uygunluk göstermektedir. Ancak çalışmada yer alan ülke grupları ayrı ayrı değerlendirildiğinde talep düzeyinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde istatistiki olarak anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından talep düzeyinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde istatistiki olarak anlamlı etkisinin olmaması, iktisadi etkisinin olmadığı anlamına gelmemekte, sadece etki yönü ve derecesi ölçülememektedir. Ancak literatürde Furman ve Hayes, (2004) kişi başına düşen gelirin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde anlamlı etkisinin olmadığı yönünde benzer sonuçların olduğu çalışmalar bulunmaktadır. Talep düzeyinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisi, tüm ülkeler üzerinde değerlendirildiğinde piyasa sinyallerinin talep üzerinden inovasyon kapasitesini şekillendirildiği görülmektedir. Aynı zamanda literatürde gelir düzeyi arttıkça daha kaliteli ürünlere olan talebin arttığı ve görece daha kaliteli olan ürünlerin düşük kalitede olan ürünlerin yerine geçtiği bu sayede toplam kalite düzeyinin yükseldiği belirtilmektedir.⁴²⁹ Ayrıca ülkelerin gelir seviyesinin yükselmesi ulusal inovasyon kapasitesinin arttırdığı görülmektedir.

Ulusal teknolojik yeteneğin geliştirilmesinde yaparak öğrenme büyük bir önem taşımaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelere teknolojik yeteneğin gelişmesinin kalkış aşamasında büyük bir önem arz etmektedir. Özellikle ülkelerin inovasyon performanslarına yansımaları açısından endüstrideki istihdam önemli yer tutmaktadır. Endüstrideki teknolojik yetenekler, işletmelerin ekipmanlarını ve teknik bilgilerini verimli bir şekilde kullanmalarını sağlayan teknik, yönetsel ve kurumsal becerileri kapsamaktadır. Bu tür yetenekler, zaman içinde biriken ve istihdam edilen işgücünün

⁴²⁹ Atik, s.36.

birleşik becerilerinden oluşan kurumsal bir bilgi formunu oluşturmaktadır. Bu tür yeteneklerin geliştirilmesi, kümülatif olarak ulusal endüstriyel teknolojik kalkınma olarak görülmektedir. Her firmanın, üretimde kullanılması gereken bilgiyi özümsemek ve geliştirmek için üstlenmesi gereken çok daha geniş bir faaliyet yelpazesi bulunmaktadır. Bu nedenle, gelişmekte olan bir ülkeye transfer edilen yeni bir teknolojinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için teknolojik yetenek büyük önem arz etmektedir. Transfer edilen teknolojinin, sadece ekipman ve kullanım talimatları, patentler, tasarımlar veya taslaklar uygun ve verimli bir şekilde kullanılmasında yeterli olmamaktadır. Bir teknolojinin bu somutlaşmış unsurlarına, öğretilmesi ve öğrenilmesi gereken bir dizi zımni unsurlar eşlik etmektedir. Transfer edilen fiziki teknolojilerin sadece teslimatının yanında o teknolojilerin öğrenilmesi ve gerekli bilgilerin aktarılması uzun zaman almaktadır. Bu durum sadece firma özelinde gerçekleşmemekte aynı zamanda nitelikli insan gücüne sahip işgücü piyasalarına ihtiyaç duymaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu piyasalar arasındaki kopukluk düzeyi teknolojik yetenek gelişimi önemli ölçüde sınırlandırmaktadır.⁴³⁰ Çalışmada yaparak öğrenme toplam istihdam içerisindeki endüstri istihdamı ile temsil edilmektedir. Çalışmada yaparak öğrenmenin tüm ülkeler özelinde ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde istatistiki açıdan anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Tüm ülkeler grubunda toplam istihdam içerisindeki endüstri istihdamının payının 1 birimlik artış göstermesi ulusal inovasyon kapasitesini 0.028 birim arttırdığı görülmektedir. Bu oran her ne kadar düşük gözükse de inovasyon performansını etkileme açısından önem arz etmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise anlamlı bir etkiye ulaşamamıştır. Ancak tüm ülkeler özelinde anlamlı ve pozitif etkisinin olması, yaparak öğrenmenin iktisadi gerçekliğine işaret etmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sadece etkinin yönü ve derecesi saptanamamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde yaparak öğrenme teknolojik yeteneğin geliştirilmesinde büyük önem taşımaktadır. Ancak elde edilen bulguların gelişmekte olan ülkelerde firma içerisindeki yaparak öğrenmenin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerdeki üçüncü derece okul kayıtlanma ve endüstri istihdam oranının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin birlikte

⁴³⁰ Lall, Understanding Technology Development, s.720.

değerlendirildiğinde, işgücünün yeterli niteliğe ulaştırılamadığı ve var olan işgücü yapısının ise etkisinin düşük olduğu görülmektedir.

İktisadi kalkınmanın ve inovasyon sisteminin önemli bir belirleyicisi olan fiziki sermaye yatırımları çalışmada brüt sermaye oluşumu ile temsil edilmektedir. Fiziki sermaye yatırımlarının tüm ülke grubunda ve gelişmiş ülkelerde pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise, ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Fiziki sermaye yatırımlarında meydana gelen bir birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde, tüm ülke grubunda 0.49, gelişmiş ülkelerde ise 0.025 birimlik artışa yol açmaktadır. Fiziki sermaye yatırımları, aynı zamanda maddi üretim araçlarına yapılan gerçek yatırım anlamına gelmekte ve sermaye stokunu arttırmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından farklı sonuçların elde edilmesi, ülkelerin sahip oldukları üretim yapısının bir yansıması olarak görülmektedir. Gelişmiş ülkelerin üretim yapısı büyük ölçekli ve sermaye yoğun olmasından dolayı fiziki sermaye yatırımları inovasyon performansını pozitif etkilemektedir. Ancak gelişmiş ülkelerde her ne kadar pozitif etki görülse de etki katsayısının düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuç son dönemlerde gelişmiş ülkelerde yaşanan sanayisizleşme sürecini yansıtmaktadır. Eser (2014) çalışmasında, 1980’li yıllardan günümüze yaşanan hizmetler ve finans sektörüne dayalı büyümenin tercih edilmesi olarak ifade edilmektedir. Aynı zamanda Eser gelişmekte olan ülkelerde sanayisizleşme sürecinin, kaynakların büyük bir kısmının üretken yatırımlardan uzak faaliyet alanlarında ve dış ticarete konu olmayan hizmet sektörlerinde kullanılması şeklinde geliştiğini belirtmektedir.⁴³¹ Eser’in yapmış olduğu bu vurgu, çalışmada elde edilen sonuçlarla birleştirildiğinde, fiziki yatırımların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin gelişmiş ülkelerde düşük çıkmasına ve gelişmekte olan ülkelerde ise anlamsız çıkmasının sebebini açıklar niteliktedir. Huang, Shih ve Wu (2011) içerilmiş ve içerilmemiş teknolojilerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisini ölçmeye yönelik yapmış oldukları çalışmalarında bu teknolojileri sadece kiralayıp kullanan, özümseme ve geliştirme yoluna gitmeyen ülkelerde bu teknolojilerin verimlilik artışına yol açabileceği ancak ulusal inovasyon kapasitesine ve

⁴³¹ Uğur Eser, **Dünya Yeniden Sanayiye Dönerken Türkiye Dünyaya Sanayinin Neresinde**, İktisat ve Toplum, Sayı 45, 2014, s.27.

yeteneğine etkisinin olmayacağını vurgulamaktadırlar. Ghazal ve Zhulkhibri (2015) çalışmalarında ise fiziki sermaye yatırımları yoluyla transfer edilen teknolojilerin genellikle görece daha eski teknolojiler olduğu ve bu teknolojilerin ulusal inovasyon üzerindeki etkisinin ise olmadığı veya olumsuz etkilediğini belirtmektedirler. Fiziki sermaye yatırımlarının son teknolojiye sahip olabilme adına büyük bir öneme sahip olmasının yanında esas itibarıyla ulusal inovasyon üzerinde esas etkisinin nitelikli işgücü ile birleşiminde ortaya çıkabilmektedir.

Ulusal teknolojik yetenek ve altyapı değişkenleri arasında ülkelerin sahip olduğu bilgi ve iletişim altyapısı modelde toplam nüfus içerisindeki hane halklarının bireysel internet kullanımı ile ifade edilmektedir. Literatürde bilgi ve iletişim altyapısını ölçmeye yönelik belirlenen temsil değişkenlerin yıllar itibarıyla değişim gösterdiği görülmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler doğrultusunda sabit hatlı telefon kullanımından bilgisayar kullanımına ve nihai olarak internet kullanımına doğru bir geçiş yaşanmaktadır. Aynı zamanda yaşanan bu değişimin analizlerde değişken seçimine yansıtılması gerektiği vurgulanmaktadır. Zang ve diğerleri (2018) çalışmalarında bilgi ve iletişim teknolojilerini temsilen sabit hatlı telefon abone sayısını ele almışlardır. Bu değişkenin analize dâhil edilmesinden dolayı bilgi ve iletişim altyapısı ile inovasyon arasındaki ilişkinin negatif çıktığını ancak bilgi ve iletişim teknolojilerinde internet kullanımının ağırlık kazanması ve sabit hatlı telefon kullanım oranının düşmesinden dolayı böyle bir sonuç elde edildiği vurgulanmaktadır. Bu önermelere uygun olarak çalışmada bilgi ve iletişim altyapısını temsilen bireysel internet kullanım oranları modele dâhil edilmiştir. Bilgi ve iletişim altyapısı açıklayıcı değişkeni, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiş, ancak tüm ülke grubunda ise anlamlı bir etki elde edilememiştir. Gelişmiş ülkelerde bilgi ve iletişim altyapısında meydana gelen 1 birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde 0.014 birimlik ve gelişmekte olan ülkelerde ise 0.021 birimlik bir artışa yol açtığı görülmektedir. Elde edilen bu sonuç Karahan (2017) çalışması ile de uyumluluk göstermektedir. Ancak her iki ülke grubu açısından elde edilen sonuçların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin düşük olmasına rağmen gelişmekte olan ülkelerde bilgi ve iletişim altyapısının etkisinin gelişmiş ülkelere nazaran daha yüksek

olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerdeki bilim insanlarının ve araştırmacıların dünyanın her yerinden bilimsel ve ticari bilgilere daha kolay erişmeleri, girişimcilerin daha fazla müşteriye ulaşmaları ve potansiyel pazarlarını genişletme çabaları bilgi ve iletişim altyapısının etkisini arttıran etkiler olarak görülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler açısından teknolojik olarak lider ülkeleri yakalama süresinin kısaltılması açısından bilgi ve iletişim altyapısı önemli avantajlar sağlayabileceği görülmektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesi kapasitesinin genişletilmesinde önemli rol oynayan Ar-Ge personeli milyon başına düşen Ar-Ge araştırmacı sayısı ile ifade edilmektedir. Ülkelerin inovasyon alanında yaşanan hızlı dönüşümleri anlayıp bunlara ayak uydurabilmesi, yeni rekabet türlerine uyum sağlaması giderek uzmanlaşan ve etkin konuma yükselen insan kaynaklarının varlığını gerektirmektedir. Patentler veya bilimsel yayınlar tarafından ortaya çıkarılmış bilginin ve teknolojik altyapının Ar-Ge personeli ya da tecrübeli kişiler tarafından kullanılmadıkça hiçbir anlam ifade etmediği vurgulanmaktadır.⁴³² Soyak (2011) ise, sınai gelişme sürecinde nitelikli Ar-Ge personeline sahip ülkelerin yüksek inovasyon çıktıları elde etmesiyle birlikte ülkelerin inovasyon düzeyinin arttığını ve artan inovasyon düzeyinin ise nitelikli Ar-Ge personellerinin yeteneklerinin gelişiminde önemli rol oynadığını belirtmektedir. Bu bağlamda ulusal teknolojik yeteneğin geliştirilmesinde Ar-Ge'ye yönelik mühendislik yeteneğinin özel önemi bulunmaktadır.⁴³³ Toplam istihdam içerisinde araştırmacıların payının yüksek olması o ülkenin daha yoğun bilimsel teknikleri kullandığı ve inovasyon üretme kapasitesinin yüksek olduğunu göstermektedir.⁴³⁴ Çalışmada ele alınan Ar-Ge personeli ele alınan ülke grupları gruplar açısından sadece gelişmiş ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Çalışmada elde edilen bu sonuç literatürde yer alan çalışmalarla da uyum göstermektedir. Ancak gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge personeli ile ulusal inovasyon kapasitesi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Gelişmekte olan ülkelerde genel olarak ithal edilen teknolojilerin yerel koşullara uyarlanması çabaları ve

⁴³² Archibugi ve Coco, A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo), 2004, s.635.

⁴³³ Soyak, Teknoekonomi, ss.217-218.

⁴³⁴ Bakırtaş, s.194.

radikal inovasyondan ziyade artımsal inovasyona yol açtığı belirtilmektedir. Ayrıca OECD'nin Oslo Kılavuzu'nda gelişmekte olan ülkelerde Ar-Ge'ye yeterli fonun ayrılamaması ve gerekli altyapının sağlanamaması, Ar-Ge personelinin inovasyon performansı üzerindeki etkisini sınırlandırdığını vurgulamaktadır.

Gelişmekte olan ülkelerde teknoloji ithalatı ile ulusal teknolojiyi geliştirmeye yönelik yapılan yerli yatırımlar arasındaki ilişki sürekli olarak vurgulanmaktadır. Yabancı teknolojilerin edinimi yani ithalatı ile ulusal teknolojik yetenek birbirini büyük ölçüde tamamlamakta ve belirli açılardan birbirlerinin yerine geçebilmektedir.

Ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde dışsal faktörlerin önemli etkileri bulunmaktadır. Ulusal teknolojik çaba ve yatırımlar sonucunda üretilmeyen teknolojiler yabancı kaynaklardan temin edilmektedir. Çalışmada da genel olarak yabancı teknoloji edinme kanalları olarak yüksek teknoloji ürün ithalatı, doğrudan yabancı yatırımlar, lisans ödemeleri ve dışa açıklık değişkenleri modele dâhil edilmiştir. Yabancı teknoloji edinim kanallarından bir tanesi olan yüksek teknoloji ürün ithalatını temsilen Dünya Ticaret Örgütü'nün yayınlamış olduğu ticaret istatistiklerinden faydalanarak, ülkelerin yapmış oldukları yüksek teknoloji yoğun malların ithalat miktarı modele dâhil edilmiştir. Yüksek teknoloji ürün ithalatının modelde incelenen her 3 ülke grubu açısından ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Yüksek teknoloji ürün ithalatı, tüm ülke grubunda negatif ve anlamlı, gelişmiş ülke grubunda negatif ve anlamlı ve gelişmekte olan ülkelere pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Tüm ülke grubunda yüksek teknoloji ürün ithalatında meydana gelecek 1 birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde -0.046 ve gelişmiş ülkelere -0.193 birim azaltırken, gelişmekte olan ülkelere 0,066 birim artışa yol açmaktadır. Elde edilen bu bulgular hem teorik hem de ampirik literatürle uyum sağlamaktadır.⁴³⁵ Gelişmiş ülkelere yüksek teknoloji ürün ithalatının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin negatif çıkması, bu ülke grubunun daha yüksek teknoloji ürün ihracatçısı, aynı zamanda orta ve düşük teknoloji malların ithalatçısı olmalarından kaynaklanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelere ithal edilen yüksek teknoloji malların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin pozitif

⁴³⁵ Huang, Shih ve Wu (2011) bakınız.

ancak düşük olduğu gözlemlenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin sahip oldukları karakteristik özelliklerden dolayı bu durumun birden fazla nedeni olabilmektedir. Öncelikle ithal edilen teknolojilerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin ortaya çıkabilmesi için bu teknolojilerin öğrenilmesi, uygulanması, geliştirilmesi ve yeniden üretilmesi gerekmektedir. Bu durumda ülkelerin sahip oldukları ulusal teknolojik yetenek ve özümseme kapasitesi belirleyici olmaktadır. Bu ülkelerde ulusal teknolojik yetenek ve özümseme kapasitesinin düşük olduğu göz önüne alındığında, ithal edilen yüksek teknoloji malların etkisinin düşük çıkması anlam kazanmaktadır. Ayrıca ithal edilen teknolojilerin üretim süreçlerinde uygulanmak üzere ithal edilmesi ile montaj sanayisinde kullanılarak yeniden ihraç edilmesi de bu etkinin düşük çıkmasında etkili olabilmektedir. Çünkü doğrudan montaj sanayiye konu olan teknolojilerin öğrenilmesi, uygulanması ve yeniden üretilmesi düşük olmakta dolayısıyla ulusal inovasyon kapasitesine etkisi düşük olmaktadır. Bu durumun ortaya çıkmasında ülkelerin uyguladıkları kalkınma ve sanayi politikaları etkili olmaktadır.

Yabancı teknolojilerin fikri mülkiyet haklarının satın alınmasını veya kiralanması için yapılan ödemeler, lisans ödemeleri olarak muhasebeleştirilmekte ve bu modelde ülkelerin yapmış oldukları net lisans ödemeleri kullanılmıştır. Lisans ödemeleri, incelenen bütün ülke grupları açısından, ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde anlamlı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Lisans ödemeleri, tüm ülke grubunda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı, gelişmiş ülke grubunda negatif ve anlamlı ve gelişmekte olan ülkelerde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Lisans ödemelerinde meydana gelen 1 bir birimlik bir artış, tüm ülke grubunda 0.055 birim artışa, gelişmiş ülkelerde -0.083 birim azalışa ve gelişmekte olan ülkelere 0.052 birim artışa yol açmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler özelinde, lisans ödemelerinin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisi yüksek teknoloji malların ithal edilmesinin etkisine uygun sonuçlar elde edilmiştir. Gelişmekte olan ülkelere lisanslama yoluyla elde edilen teknolojilerin ulusal inovasyon kapasitesine olumlu katkılar yaptığı görülmekte ancak ithal edilen bu teknolojilerin etkisinin zayıf olması yeterli derecede faydalanılamadığına işaret etmektedir. Bu etkinin zayıf çıkmasında bir diğer önemli husus ise, gelişmiş ülkelerin teknolojilerinin taklit riskine karşın görece yeni ancak eski teknolojileri ihraç etme eğiliminde olmalarıdır. Bu teknolojilerin ithal

eden ülke sektörleri açısından yeni olabilmekte ancak dünya genelinde artık eski sınıfında olmaları hem fikri mülkiyet haklarına ve teknolojik yetenek düzeyine yansımamaktadır. Bu durumda hangi tür teknolojilerin lisans yoluyla ithal edileceği ise ülkelerin uzun dönemli teknoloji stratejileri sayesinde şekillenmektedir.⁴³⁶

Çalışmada yabancı teknoloji edinim kanallarından biri olan doğrudan yabancı yatırımlar Dünya Ticaret Örgütü'nün yayınlamış olduğu doğrudan yabancı girişler stok değerleri kullanılmıştır. Doğrudan yabancı yatırımların, stok değerlerinin modele dâhil edilmesinde, ülkelere yapılan doğrudan yatırımlarla, yapılan yatırımların ülkelerin inovasyon performansı üzerindeki etkisinin görülmesi arasındaki gecikme etkili olmuştur. Gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesi ve yetenek birikimi üzerindeki etkisinin net bir şekilde görülebilmesi için stok değişkenlerin modele dâhil edilmesi büyük önem arz etmektedir. Çalışmada doğrudan yabancı yatırımların tüm ülke grubunda negatif, gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı, ancak gelişmekte olan ülkelerde anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Doğrudan yabancı yatırımlarda meydana gelen bir birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde, tüm ülke grubunda -0,044 ve gelişmiş ülkelerde 0,045 birim artışa yol açtığı tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, ampirik literatürle uyum sağlamaktadır.⁴³⁷ Gelişmekte olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırımların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin anlamsız çıkmasının Ghazal ve Zhulkhibri (2015) çalışmalarında gelişmiş ülkelerin gelişmekte olan ülkelere daha az ve eski teknolojileri transfer etme eğilimi ulusal teknolojik yetenek birikimi üzerinde olumsuz etkilerinin olduğunu belirtmektedirler. Ayrıca Tüylüoğlu ve Saraç (2012) ve Huang, Shih ve Wu (2011) doğrudan yabancı yatırımların etkisinin gelişmekte olan ülkelerde olumsuz olmasının sebebini ülkelerin sahip oldukları özümseme kapasitesinin zayıflığına bağlamaktadırlar.

Literatürde genel olarak ülkelerin uluslararası ticarete katılım oranını temsilen geliştirilen dışa açıklık değişkeni, ülkelerin yapmış oldukları ihracatının ve ithalatının GSYİH içindeki payı olarak değerlendirilmektedir. Çalışmada dışa açıklık ile ülkelerin yabancı teknolojileri edinebilmesi açısından uluslararası piyasalara entegrasyonunun ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki olası etkilerinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Dışa

⁴³⁶ Huang, Shih ve Wu, (2011) bakınız.

⁴³⁷ Schneider (2005) bakınız.

açıklığın ele alınan ülke grupları arasında tüm ülke grubunda ve gelişmekte olan ülkelerde negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Dışa açıklıkta meydana gelen 1 birim artış ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde tüm ülke grubunda -0.013 birim ve gelişmekte olan ülkelerde -0.048 birim azalışa neden olmaktadır. Literatürde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler özelinde yapılan çalışmalarda ülke grupları açısından farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bu farklılıklar genel olarak ülkelerin uluslararası ticarete katılım yapısı ve özümseme kapasitesine bağlanmaktadır.⁴³⁸ Soyak (2011), henüz sanayileşme sürecini tamamlayamamış, dış ticarete ve yabancı sermayeye açık kapı politikası uygulayan, Ar-Ge yapısı ise temel ve uygulamalı araştırma düzeyinde olan ve ucuz iş gücüne dayalı sanayileşme politikasını tercih etmiş olan ülkelerde dışa açıklığın teknolojik derinleşmeyi olumsuz etkileyeceğini vurgulamaktadır.⁴³⁹ Soyak'ın yapmış olduğu bu değerlendirme, çalışmada gelişmekte olan ülkelerde dışa açıklığın etkisinin düşük ve negatif olmasını desteklemektedir.

Ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde önemli bir etkiye sahip olan kurumsal değişkenlerin başında, fikri mülkiyet haklarının korunması gelmektedir. Çalışmada fikri mülkiyet haklarının korunması yabancı patent başvurularının toplam patent içerisindeki oranları olarak değerlendirilmektedir. Fikri mülkiyet haklarının korunması ele alınan 3 ülke grubu içerisinde yalnızca gelişmiş ve gelişmekte olan ülke grubu için anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Gelişmiş ülkelerde fikri mülkiyet haklarının korunmasının ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde fikri mülkiyet haklarının korunmasında meydana gelen bir birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde 0.016 birimlik artışa yol açmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde fikri mülkiyet haklarının korunmasının ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde negatif ve anlamlı bir etkisinin olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde fikri mülkiyet haklarının korunmasında meydana gelen bir birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesini 0.02 birim olumsuz etkilemektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, hem teorik hem de ampirik çalışmalarda vurgulanan fikri mülkiyet haklarının korunması ile ulusal inovasyon performansı arasındaki ilişkiyi

⁴³⁸ Ghazal ve Zulkhibri, (2015) bakınız.

⁴³⁹ Soyak, Teknoekonomi, ss.127-136.

desteklemektedir.⁴⁴⁰ Aynı zamanda gelişmiş ülkelerde pozitif ancak zayıf bir etkinin bulunması ise, Furman ve Hayes (2004) çalışmalarının bulguları ile örtüşmektedir. Lall (2003) çalışmasında fikri mülkiyet haklarının etkilerinin ülkelerin endüstriyel, teknolojik ve ekonomik kalkınma düzeylerine göre değiştiği vurgulamaktadır. Genel olarak, daha güçlü fikri mülkiyet haklarına duyulan ihtiyacın ülkelerin teknolojik gelişmişlik düzeyine bağlı olarak arttığını belirtmektedir. Gelişmekte olan ülkeler, ithal edilen teknolojileri öğrenmek, hâkim olmak, özümsemek ve geliştirmek için teknolojik faaliyetlerde bulunmaktadır. Ancak bu faaliyetler patentlenebilir faaliyetlere yol açmayabilmekte ve güçlü fikri mülkiyet haklarına da ihtiyaç duymamaktadır. Lall, aksine gevşek fikri mülkiyet hakları korumasının taklit ve tersine mühendislik gibi önemli öğrenme süreçlerine izin verdiği için daha teşvik edici olduğunu belirtmektedir.⁴⁴¹ Aynı zamanda Soyak (2011), fikri mülkiyet haklarının sıkı bir şekilde korunmasının belirli bir sanayi yapısı ve teknolojik yetenek birikimi gerektirdiğini ve korumanın bu özelliklere haiz olan gelişmiş merkez ülkelerde olumlu sonuçlar doğuracağını belirtmektedir. Ayrıca uyarlamacı ve taklitçi uygulamaların yoğun ve teknolojik yetenek birikiminin ilk aşamasında olan gelişmekte olan ülkeler açısından sıkı korumaların inovasyon sürecini olumsuz etkileyeceğini vurgulamaktadır.⁴⁴² Lall ve Soyak'ın yapmış olduğu bu açıklamalar, analizde fikri mülkiyet haklarının korunmasının gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkilerinin farklı çıkmasını ve gelişmekte olan ülkeler özelinde fikri mülkiyet hakları korumasının negatif etkisini açıklamaktadır.

Ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde etkili bir diğer kurumsal değişken ise siyasi istikrardır. Çalışmada siyasi istikrarı temsilen, Dünya Yönetişim Göstergesi alt endeksi olan siyasi istikrar ve şiddetin yokluğu değişkeni modele dâhil edilmiştir. Çalışmada siyasi istikrarın ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde, tüm ülke grubunda ve gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı, gelişmekte olan ülkelere ise anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Siyasi istikrarda meydana gelen 1 birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesinde tüm ülke grubunda 0.0103 birim ve gelişmiş ülkelere 0.0294 birim artışa yol açtığı görülmektedir. Tüm ülkeler ve gelişmiş ülkeler özelinde teorik

⁴⁴⁰ Shneider (2005) ve Tüylüoğlu ve Saraç (2012) bakınız.

⁴⁴¹ Lall, Indicators of the relative importance of IPRs in developing countries, s.1659.

⁴⁴² Soyak, Teknoekonomi, s.159.

literatüre uygun sonuçlar elde edilmiştir. Siyasi istikrarın olduğu demokratik ülkelerde inovasyon geliştirilmesi ve gerçekleştirilebilmesi için gerekli kurumsal ortamın sağlanabildiği görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde ise siyasi istikrarın etkisinin anlamsız olması Yıldırım (2011) çalışmasında uyum sağlamaktadır.

Ülkelerde teknolojik yeteneğin geliştirilmesinde firmaların özgürlüğü önemli bir rol oynamaktadır. Çalışmada iş özgürlüğünün ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla Ekonomik Özgürlük Endeksi'nin alt endeksi olan "İş Özgürlüğü" endeksi kullanılmıştır. İş özgürlüğünün ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde tüm ülke grubunda ve gelişmekte olan ülkelerde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiş ve gelişmiş ülkelerde anlamlı bir etki bulunamamıştır. İş özgürlüğünde meydana gelen 1 birimlik artış ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde tüm ülke grubunda 0.0115 birim ve gelişmekte olan ülkelerde 0.0369 birim artışa yol açtığı görülmektedir. Girişimcilerin inovasyonlarını serbestçe ticarileştirebilmeleri ve piyasa girişi ve çıkışların özgürce yapabilmeleri gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin arttırılmasında etkili olmaktadır. Ancak bu etki oldukça düşük olduğu görülmektedir. Yıldırım (2009) çalışmasındaki sonuçlara uygun olarak ekonomik özgürlüğün etkisinin ülkelerin teknoloji düzeylerine göre şekil aldığını ve teknolojik olarak düşük seviyedeki ülkelerde etkinin az olacağını vurgulamaktadır.

Genel olarak ulusal inovasyon kapasitesini belirleyicilerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler bağlamında değerlendirildiğinde, gelişmiş ülkelerin Ar-Ge, beşeri sermaye düzeyi, araştırmacı sayısı, fiziki sermaye yatırımları gibi ulusal teknolojik yetenek ve altyapı değişkenlerinde yüksek etkiye sahip olduğu görülmektedir. Bu değişkenler, bu ülkelerde inovasyonun ana kaynaklarıdır. Ayrıca teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri tarafından şekillendiğini göstermektedir. Ayrıca inovasyon kapasitesini belirleyen dışsal faktörlerin etkisinin negatif veya düşük çıkması da bu durumu pekiştirmektedir. Gelişmiş ülkelerin aksine Ar-Ge'nin, beşeri sermaye yatırımları ve düzeyinin etkisinin düşük olması ve araştırmacı sayısının etkisinin anlamsız çıkması, inovasyon kapasitesinin belirlenmesinde içsel değişkenlerin etkisinin zayıf olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda yüksek teknolojik ürün ithalatının ve lisans ödemelerinin pozitif ve anlamlı etkiye sahip olması, bu ülkelerde dışsal

faktörlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde etkili olduğunu ifade etmektedir. Ancak bu değişkenlerin etkisinin zayıf olması ulusal teknolojik yetenek ve çözümleme kapasitesinin zayıflığına vurgu yapmaktadır. Ayrıca teknolojik yetenek birikiminde yoğun olarak taklitçiliğin kullanıldığı gelişmekte olan ülkelerde sıkı fikri mülkiyet haklarının korunmasının ulusal inovasyon kapasitesini olumsuz etkilediği görülmektedir.

3.7. Gelişmekte Olan Ülkelere Yönelik Ulusal İnovasyon Politikası Çıkarımları

Gelişmekte olan ülkelerde bilim, teknoloji ve inovasyon politikaları özelinde tartışmalar, genellikle hangi tür inovasyon politikalarının uygulanabileceği sorusu üzerinden sürdürülmektedir. Bilim, teknoloji ve inovasyon politikası tartışmalarının büyük oranda ana akım Neoklasik yaklaşımın ve Evrimci yaklaşımın teknoloji varsayımları üzerinde şekillendiği görülmektedir. Neoklasik yaklaşımın politika önerilerinin ana amacı piyasa aksaklıklarının önüne geçme olarak özetlenmektedir. İnovasyon faaliyetleri doğası gereği bünyesinde belirsizlikleri barındırmasından dolayı piyasa başarısızlıkları oluşmakta ve bu başarısızlıklar firmaların inovasyon faaliyetlerini olumsuz etkilemektedir. Bu sebeple Neoklasik yaklaşımın politika önerilerinde piyasa başarısızlıklarının ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. Ancak Evrimci yaklaşımla birlikte piyasa başarısızlığından ziyade “sistem başarısızlığı” üzerinde durulmaya başlanmıştır. İnovasyon sistemleri içerisinde en önemli unsurun bilgi akışları olmasından dolayı sistem başarısızlığı bilgi akışının etkinliği bozabilmektedir. Evrimci yaklaşımın politika önerilerinde ise, sistem başarısızlıklarının ortadan kaldırılmasına yönelik öneriler seti bulunmaktadır.⁴⁴³ Bilim, teknoloji ve inovasyon politikaları her ne kadar teorik olarak Neoklasik ve Evrimci olarak ayırmak mümkün olsa da uygulamada net bir şekilde ayrımını yapmak mümkün gözükmemektedir. Genellikle uygulamada karma politikaların uygulandığı görülmektedir. Ancak hem inovasyonun doğasına yönelik yapmış olduğu varsayımları, hem de sistem içerisinde yer alan aktörlerin niceliğinin yanında niteliğini ve etkileşimlerini politika önerilerine dâhil etmesinden dolayı Evrimci yaklaşımın Neoklasik yaklaşımdan daha üst bir çerçeve çizdiğini

⁴⁴³ İbrahim Semih Akçomak, **Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikalarının Kuramsal Çerçevesi**, (içinde), Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 2016, s.510.

belirtmek gerekir. Kalkınma ve sanayileşme deneyimleri incelenen ülkelerin uygulamalarında ülkelerin kalkınmanın her aşamasına özgü karma politikaları uyguladıkları görülmektedir. Bu çalışmada da seçilen ülke deneyimlerinden ve ampirik analizden elde edilen sonuçların birlikte değerlendirilmesi sonucunda Evrimci yaklaşımın politika önerilerine bağlı kalmak suretiyle karma bilim, teknoloji ve inovasyon politikası önerilerinde bulunmaktadır. Bu doğrultuda şu politika önerilerini yapmak mümkündür:

- Öncelikle ülke deneyimlerinden yola çıkılarak, benzer konumda olan ülkeler arasında zamanla ortaya çıkan kalkınma ve sanayileşme farklılıklarının ana kaynağı olarak, bilim, teknoloji ve inovasyon politikaları gösterilmektedir. Ayrıca bu hedefler doğrultusunda toplumsal mutabakatın sağlanması, hem kamu yöneticilerinin hem de toplumun büyük bir kesiminin bu hedefler etrafında kenetlenmesi sanayileşmeyi hızlandırmıştır. Bu sebeple gelişmekte olan ülkelerde, sağlam ve gerçekçi temeller üzerine oturtulmuş bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının toplumsal mutabakatın sağlanarak büyük bir istikrar ve kararlılık içerisinde uygulanması gerektirmektedir.
- Gelişmiş ülkelerde kalkınmanın farklı aşamalarında bütüncül, merkezi ya da sektörel planlamalara başvurulmuş ve bu planlar sanayileşme ile özdeşleştirilmiştir. Gelişmekte olan ülkelerde de bu politikalar belli bir plan çerçevesinde sanayileşme ile özdeşleştirilerek uygulanmalı ve ayrıca planın hazırlanma aşamasına büyük özen gösterilmelidir. Çünkü sistem içerisindeki en küçük unsurun bile yaşamış olduğu bir deneyimin çoğu zaman uzun yıllar süren laboratuvar araştırmaları sonucunda elde edilebileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Sanayileşme sürecinin hızlandırılması için tüm birimlerin katılımı bu açıdan büyük önem arz etmektedir.
- Bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının hazırlanmasında, politikaların hazırlanmasına zemin hazırlayan gerekçelerin, amacın, planların kim tarafından hazırlanıp nasıl uygulanacağını ve planların etki analizlerinin nasıl yapılacağını net bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir.

- Aynı zamanda hazırlanacak bilim, teknoloji ve inovasyon planlarının kısa, orta ve uzun vadeli hedefleri olmalı ve bu hedefler, hem nicelik hem de nitelik açısından net bir şekilde hazırlanmalı ve yayınlanmalıdır. Planların kısa ve orta vadeli hedeflerinin değişen ekonomik ve diğer koşullar altında düzenleme yapılabilecek şekilde esnek olmalı ancak ülkenin uzun vadeli ülkenin sanayileşmesine yön değiştirebilecek nitelikte olan düzenlemelerin yeniden geniş katılımlı bir planlama çerçevesinde değerlendirilmesi garanti altına alınmalıdır.
- Bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi için devletin, inovasyonun hem arz hem de talep kısımlarında önemli aktif roller üstlenmesi gerekmektedir.
- Sanayileşme deneyimleri ve ampirik analizlerin sonucu, gelişmiş ülkelerde ulusal inovasyon sisteminin başarılı performansının ana kaynağının ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörlerinin olduğu görülmektedir. Bu açıdan beşeri sermayenin niceliği ve niteliği büyük önem taşımaktadır. Beşeri sermaye düzeyinin yükseltilebilmesi için yatırımlar yapılmalıdır. Japonya modelinde de olduğu gibi anaokuldan başlayarak doktora sonrasına kadar ilk, orta ve yükseköğretim yapısı ve müfredatı gözden geçirilmeli ve eğer sanayileşme hedefleri ile uyumlu olmayan yönleri varsa sanayileşme hedeflerine yardımcı olacak şekilde yeniden yapılandırılmalıdır.
- Gelişmekte olan ülkelerin temel karakteristik özelliklerinden olan sosyal ve beşeri bilimler eğitimi ile teknik ve mühendislik eğitimi arasındaki denge gözetilmeli ve sanayileşme açısından teknik ve mühendislik eğitime duyulan ihtiyaç olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.
- Aynı zamanda mevcut üretim yapısı içerisinde istihdam edilen işgücüne yaşam boyu eğitim programları ile yeni yeteneklerin kazandırılması sağlanmalıdır. Öğrencilerin, girişimcilerin ve kamu yöneticilerinin yurt dışına çıkışları ve uluslararası projelerde ve işbirliği ağlarında yer almaları desteklenmelidir.

- Beşeri sermaye yatırımlarının ve düzeyinin geliştirilmesinin yanında Ar-Ge faaliyetleri ve finansmanı ulusal teknolojik yeteneğin geliştirilmesinde hayati önem taşımaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde küçük ve orta ölçekli firmalara dayalı üretim yapısı göz önünde bulundurulduğunda, kamu araştırma kurumlarına ve kamu Ar-Ge fonlarına büyük görevler düşmektedir.
- Ar-Ge harcamalarının ulusal teknolojik yetenek üzerinde niteliksel bir dönüşüm oluşturacak şekilde mutlak surette arttırılması gerekmektedir. Ancak hangi faaliyetlerin Ar-Ge faaliyeti sayılıp sayılmayacağı OECD başta olmak üzere uluslararası kuruluşların hazırlamış olduğu (Oslo, Frascati ve Canberra kılavuzu gibi) kılavuzların standartları esas kabul edilerek, ulusal ve sektörel ihtiyaçlara göre standartların belirlenmesi ve bu standartlar üzerinden desteklerin sağlanması büyük önem taşımaktadır.
- Bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının başarılı bir şekilde sürdürülebilmesi açısından ulusal inovasyon sistemi içerisindeki aktörler arasındaki işbirliği ve bağlantılar büyük önem taşımaktadır. Firmalar, tedarikçiler ve müşteriler arasında etkin işbirliğinin, bilgi akışının ve iletişimin sağlanması için bilgi ve iletişim teknolojilerinin ve altyapısının güçlendirilmesi gerekmektedir.
- Ar-Ge ve inovasyon faaliyetlerinin bünyesinde barındırdığı belirsizliklerden ve risklerden dolayı firmalar bu tür Ar-Ge yatırımlardan kaçınabilmektedir. Stratejik sektörler olarak seçilen sektörlerde firmaların Ar-Ge faaliyetleri doğrudan ve/veya kamu alımları yoluyla dolaylı olarak teşvik edilmelidir. Kamu alımları sayesinde hem firmaların geliştirdikleri yeni ürün ve süreçlere talep oluşturulmalı hem de toplumun bu ürünleri öğrenmesi ve kullanması sağlanarak genel talep düzeyinin oluşması sağlanmalıdır.
- Ulusal inovasyon kapasitesinin geliştirilmesinde yabancı teknolojilerden öğrenme büyük önem taşımaktadır. Yabancı teknolojilerin transfer edilmesinde, ülkenin sanayileşme hedefleri doğrultusunda teknoloji transfer politikalarının oluşturulması gerekmekte ve politikaların özellikle dinamik karşılaştırmalı üstünlükler temelinde değerlendirilip, teknolojik öğrenmeyi kolaylaştıracak ve

aynı zamanda teknolojik bağımlılığı azaltacak nitelikte kurgulanması gerekmektedir.

- Doğrudan yabancı yatırımlarının, lisans ödemelerinin ve yüksek teknolojlili ürün ithalatının gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki olumlu etkisinin derinleştirilmesine, bir diğer ifade ile yabancı teknolojilerin öğrenilmesine, özümzenmesine ve yeniden üretilmesinde derinlik kazanılmasına yönelik yatırımlara özel önem verilmelidir.
- Bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının başarısında ulusa ait kurumsal değişkenlerin önemli etkileri bulunmaktadır. Ulusal inovasyon sistemleri, tarihsel ve kültürel bağlam içerisinde şekillenmekte ve sosyal olarak gömülü (socially embedded) bir yapı arz etmektedir. Bu açıdan Ar-Ge ve inovasyon faaliyetleri toplumsal kültürün bir parçası getirilmesi gerekmektedir. Toplumsal sahiplenmeyi artırıcı etkinlikler ve faaliyetler düzenlenmelidir.
- Gelişmekte olan ülkelerde fikri mülkiyet hakları sistemi sanayileşme hedefleri doğrultusunda ve gelişmiş ülke bakış açısıyla değil, gelişmekte olan ülke bakış açısıyla taklitçilik ve ulusal Ar-Ge faaliyetlerini teşvik edecek nitelikte yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojisi altyapıları yoğun bir şekilde kullanılarak Ar-Ge faaliyeti ürünlerinin (patent, ticari marka, endüstriyel tasarım, yazılım, faydalı model vb.) başvuru ve kayıtlanma süresinin, prosedürlerinin ve maliyetlerini en aza indirecek kurumsal ve hukuki düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.
- Girişimcilerin firma kurma ve kapatma işlemlerinin kolaylaştırılması diğer bir ifade ile iş özgürlüğünün genişletilmesi gerekmektedir.
- Nihai aşamada bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının uygulanması ve sonuçlarının takip edilmesi hem siyasi istikrarı hem de bu politikaların istikrarlı bir şekilde sürdürülmesini gerektirmektedir. Bilim, teknoloji ve inovasyon politikaları her ne kadar mükemmel bir şekilde oluşturulursa oluşturulsun istikrarlı ve kararlı bir şekilde uygulanmadığında yönlendiriciliğinin ve inandırıcılığının olmayacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Özetle, gelişmekte olan ÷lkelerde ulusal inovasyon sistemlerinin etkin ve başarılı bir şekilde işletilmesi ve sanayileşmenin başarılı olması için kısa, orta ve uzun vadeli stratejik hedefleri olan bilim, teknoloji ve inovasyon politikalarının oluşturulması ve istikrarlı şekilde uygulanması hayati önem taşımaktadır.



SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bilim, teknoloji ve inovasyon, ülkelerin sürdürülebilir büyümesinin ve refah artışının sağlanmasında hayati bir rol oynamaktadır. Teknoloji yapısının zaman içerisinde daha karmaşık hale gelmesinden dolayı, inovasyon faaliyetleri firmaların bireysel çabalarının üzerine çıkmaktadır. Bu doğrultuda firmalar, inovasyon süreçlerini takip edebilmek için diğer firmalarla ve organizasyonlarla bilgi, iletişim ve çeşitli kaynaklar üzerine ağ yapısı içerisinde etkileşimde bulunmaktadır. Bu yapısal ağ içerisindeki tüm aktörler, ekonomik amaçlarla bilginin üretiminin ve kullanılmasının tüm unsurlarını oluşturmaktadır. Bu nedenle, Evrimci iktisatçılar, inovasyon sürecinin ancak sistemler yaklaşımı kullanılarak anlaşılabilceğini vurgulamışlar ve bu amaç doğrultusunda ulusal inovasyon sistemi yaklaşımını geliştirmişlerdir. Ulusal inovasyon sistemi, *“ortaklaşa ve bireysel olarak yeni teknolojilerin geliştirilmesine ve yayılmasına katkıda bulunan ve hükümetlerin inovasyon sürecini etkilemek için politikalar oluşturup uyguladıkları çerçeveyi sağlayan kurumlar kümesi”* olarak tanımlanmaktadır.

Aynı zamanda ulusal inovasyon kapasitesi, hem siyasi hem de ekonomik bir varlık olarak ülkelerin inovasyon üretebilme potansiyeli olarak değerlendirilmektedir. Ulusal inovasyon kapasitesi, inovasyonun evrimsel süreci hakkında karşılaştırmalı bilgi vermesinin yanında inovasyonun ana faktörleri ile olan ilişkileri hakkında bilgi sağlamaktadır. Ulusal inovasyon kapasitesinin ölçülmesi inovasyonun iktisadi alandaki dinamikleri hakkında önemli bilgi sağlamaktadır. Bu tür bilgiler, politika yapıcılar tarafından inovasyon modellerindeki teknolojiye ve rekabet edilebilirlikteki değişiklikleri anlamak için kullanılmaktadır. Ancak ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri üzerine yapılan çalışmaların büyük bir kısmının gelişmiş ülkeler üzerine yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada, gelişmekte olan ülkelere ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerinin ve bu belirleyici değişkenlerin etki derecesinin ve yönünün gelişmiş ülkelerle karşılaştırmalı olarak ampirik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Ayrıca literatürde yapılan ampirik çalışmaların büyük bir kısmında ulusal inovasyon kapasitesini temsilen patent sayılarının kullanıldığı görülmekte ve aynı zamanda bu çalışmalarda da ulusal inovasyon kapasitesini temsilen sadece patent sayılarının kullanılmasının dezavantajlı ve eksik yönlerinin olduğu vurgulanmaktadır.

Ayrıca bu duruma alternatif yöntem denemelerinde ve önerilerinde de bulunmaktadır. Bu önerilerden ve yöntem denemelerinden yola çıkılarak literatürdeki ilgili boşluğu doldurma çabası adına ulusal inovasyon kapasitesini temsil eden yeni bir çıktı değişken olarak ulusal inovasyon kapasitesi endeksi hesaplanmakta ve analizde temsilen bu değişken kullanılmaktadır. Çalışmada, 1996-2016 dönemine ait veriler, 18 gelişmekte olan ülke ve 31 gelişmiş ülke özelinde panel veri analizi yöntemiyle analiz edilmiştir.

Bu amaçla çalışmanın birinci bölümünde teknolojinin kavramsal açıklaması yapıldıktan sonra tarihsel gelişimi hakkında bilgi verilmiştir. Teknolojik gelişmelerin iktisadi analizi Neoklasik ve Evrimci yaklaşım çerçevesinden yapılmıştır. İnovasyonun, tanımı, özellikleri ve modelleri açıklanmış ve ulusal inovasyon sisteminin kavramsal ve teorik çerçevesi tartışılmıştır. Ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri olan ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler ve bu faktörlerin iktisadi etkileri detaylı olarak açıklanmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde, ulusal inovasyon sistemleri ve kalkınma ilişkisi ülke deneyimleri üzerinden tartışılmıştır. Öncelikle ulusal inovasyon sistemi ve kalkınma arasındaki ilişki ve teknolojik yakalama olgusu incelenmiştir. Sanayi Devrimi'nden sonraki süreçte ulusal inovasyon sistemlerinin etkin bir şekilde işletilmesinin ortaya çıkardığı başarılı kalkınma ve teknolojik yakalama örnekleri olarak Almanya, Japonya ve G. Kore'nin ulusal inovasyon sistemleri ve kalkınma deneyimleri detaylı olarak tartışılmıştır. Gelişmekte olan ülke örnekleri olarak da Rusya, Brezilya ve Türkiye'nin ulusal inovasyon sistemleri ve kalkınma deneyimleri incelenmiştir. Bu bölümün sonunda, gelişmiş ülke örnekleri üzerinden teknolojik başarıya etki eden ulusal teknolojik yetenek ve altyapı faktörleri, dışsal faktörler ve kurumsal faktörler, gelişmekte olan ülkelerle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ise, ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicileri panel veri modeliyle tahmin edilmiştir. Bu bölümde öncelikle ulusal inovasyon kapasitesinin belirleyicilerine yönelik ulusal ve uluslararası literatür taraması yapılmış ve bu çalışmalardan yola çıkılarak açıklayıcı değişkenlerin tespiti yapılmıştır. Aynı zamanda ulusal inovasyon kapasitesini temsilen oluşturulan endekste yer alan yerli patent, ticari marka ve endüstriyel tasarım başvuru sayısı, bilimsel ve teknik

makale sayısı ve yüksek teknolojik ürün ihracatının mamul mal ihracatı içerisindeki oranı değişkenleri tanıtarak, bu değişkenlerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkileri tartışılmıştır. Analizde kullanılan panel veri modellerinin ve yapısal kırılmalı birim kök testlerinin teorik yapısı açıklanmıştır. Tüm ülkeler, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler olmak üzere 3 ayrı model tahmini yapılmış ve her 3 modelde elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirilmiştir. Bu bölümün nihai aşamasında hem ikinci bölümdeki ülke deneyimlerinden hem de ampirik analizde elde edilen sonuçlardan yola çıkarak gelişmekte olan ülkeler yönelik ulusal inovasyon politikası çıkarımlarında bulunulmuştur.

Çalışmanın temel bulgularını ülke örnekleri ve yapılmış olan panel veri analizi sonuçları ışığında şu şekilde özetlemek mümkündür:

- Ulusal teknolojik yetenek ve altyapının ülkelerin ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Ülkelerin büyümesinin, kalkınmasının ve inovasyon performansının sürdürülebilir hale getirilmesinde özel öneme sahiptir.
- Ulusal teknolojik yetenek ve altyapı değişkenlerinden olan Ar-Ge harcamaları değişkeninin her üç ülke grubu açısından ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde istatistiki açıdan anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ar-Ge harcamalarının bilgi stokuna yapmış oldukları katkılar göz önüne alındığında, gelişmekte olan ülkeler açısından teknolojik yakalama sürecinin gerçekleşebilmesi için Ar-Ge harcamalarının ulusal teknolojik yetenek ve inovasyon kapasite üzerindeki etkisinin artırılmasının büyük bir zorunluluk olduğu görülmektedir.
- Beşeri sermaye yatırımlarının ve düzeyinin her 3 ülke grubunda da ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda ulusal teknolojik yetenek birikiminde önemli bir yere sahip olan beşeri sermayenin niceliğinin ve niteliğinin önemi bir kez daha vurgulanmaktadır. Beşeri sermaye düzeyinin yükseltilebilmesi için yatırımlar yapılmalıdır. Japonya modelinde de olduğu gibi anaokuldan başlayarak doktora

sonrasına kadar ilk, orta ve yükseköğretim yapısı, sosyal ve beşeri bilimler eğitimi ile teknolojik derinleşmeyi sağlayacak teknik ve mühendislik eğitimi arasındaki denge gözetilerek gözden geçirilmeli ve eğer sanayileşme hedefleri ile uyumlu olmayan yönleri varsa sanayileşme hedeflerine yardımcı olacak şekilde yeniden yapılandırılmalıdır.

- Talep düzeyinin, sadece tüm ülkelerin birleştirildiği ülke grubunda istatistiki olarak anlamlı ve ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Piyasadan gelen sinyallerin Ar-Ge sürecini şekillendirmede ve başarılı inovasyonları belirlemede piyasa sinyallerinin önemli olduğunu gösterilmektedir.
- Yapararak öğrenmenin tüm ülkeler grubunda ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde istatistiki açıdan anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde anlamlı bir etki bulunamamıştır. Yapararak öğrenmenin teknolojik yeteneğin geliştirilmesinde büyük önem taşıdığı bilinmektedir. Ancak çalışmada ele alınan gelişmekte olan ülkelere yapararak öğrenmenin ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin sınırlı olduğu görülmektedir.
- Fiziki sermaye yatırımlarının tüm ülke grubunda ve gelişmiş ülkelerde pozitif ve istatistiki açıdan anlamlı olduğu görülmüştür. Gelişmekte olan ülkelere ise, ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak gelişmiş ülkelere her ne kadar pozitif etki görülse de etki katsayısının düşük olduğu görülmüştür. Gelişmekte olan ülkelere fiziki sermaye yatırımlar yoluyla transfer edilen teknolojilerin genellikle görece daha eski teknolojiler olması ve bu teknolojilerin ulusal inovasyon üzerindeki etkisinin olamayacağı belirtilmektedirler. Fiziki sermaye yatırımlarının son teknolojiye sahip olabilme adına büyük bir öneme sahip olmasının yanında esas itibarıyla ulusal inovasyon üzerinde esas etkisinin nitelikli işgücü ile birleşiminde ortaya çıkabildiği görülmektedir.

- Bilgi ve iletişim altyapısı, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak her iki ülke grubu açısından elde edilen sonuçların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin düşük olmasına rağmen gelişmekte olan ülkelerde bilgi ve iletişim altyapısının etkisinin gelişmiş ülkelere nazaran daha yüksek olduğu görülmüştür. Gelişmekte olan ülkeler açısından teknolojik olarak lider ülkeleri yakalama süresinin kısaltılması açısından bilgi ve iletişim altyapısı önemli avantajlar sunabileceği anlaşılmaktadır.
- Ar-Ge personeli gelişmiş ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Ancak gelişmekte olan ülkelere Ar-Ge personeli ile ulusal inovasyon kapasitesi arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Gelişmekte olan ülkelere Ar-Ge'ye yeterli fonun ayrılamaması ve gerekli altyapının sağlanamaması Ar-Ge personelinin inovasyon performansı üzerindeki etkisini sınırlandırmaktadır.
- Yüksek teknoloji ürün ithalatı, tüm ülke grubunda negatif ve anlamlı, gelişmiş ülke grubunda negatif ve anlamlı ve gelişmekte olan ülkelere pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Gelişmiş ülkelere yüksek teknoloji ürün ithalatının ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin negatif çıkması, bu ülkelerin daha yüksek teknoloji ürünlerin ihracatçısı, orta ve düşük teknoloji malların ithalatçısı olmalarından kaynaklanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelere ithal edilen yüksek teknoloji malların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin pozitif ancak düşük olduğu gözlemlenmektedir. Bu ülkelere ulusal teknolojik yetenek ve özümseme kapasitesinin düşük olduğu göz önüne alındığında, ithal edilen yüksek teknoloji malların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin düşük olması anlam kazanmaktadır.
- Lisans ödemeleri, tüm ülke grubunda pozitif ve istatistiki olarak anlamlı, gelişmiş ülke grubunda negatif ve anlamlı ve gelişmekte olan ülkelere pozitif ve anlamlı, ancak düşük bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Gelişmekte olan ülkelere lisanslama yoluyla elde edilen teknolojilerin ulusal inovasyon

kapasitesine olumlu katkısının yanında bu lisansların etkisinin zayıf olması yeterli derecede faydalanılamadığına işaret etmektedir. Bu etkinin zayıf çıkmasında bir diğer önemli husus ise, gelişmiş ülkelerin teknolojilerinin taklit riskine karşın görece ithal eden ülke için yeni ancak eski teknolojileri ihraç etme eğiliminde olmalarıdır.

- Doğrudan yabancı yatırımların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin tüm ülke grubunda negatif, gelişmiş ülkelerde pozitif ve anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ancak gelişmekte olan ülkelere anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Gelişmekte olan ülkelere doğrudan yabancı yatırımların ulusal inovasyon kapasitesi üzerindeki etkisinin anlamsız çıkması, bu ülkelerin sahip oldukları özümseme kapasitesinin zayıf olduğuna işaret etmektedir.
- Dışa açıklığın tüm ülke grubunda ve gelişmekte olan ülkelere negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Gelişmekte olan ülkelere dışa açıklığın etkisinin negatif çıkması, henüz sanayileşme sürecini tamamlayamamış, Ar-Ge yapısı ise temel ve uygulamalı araştırma düzeyinde olan ve ucuz iş gücüne dayalı sanayileşme politikasını tercih etmiş olan ülkelere dışa açıklığın teknolojik derinleşmeyi olumsuz etkileyebileceğini teyit etmektedir.
- Fikri mülkiyet haklarının korunması, ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde gelişmiş ülkelere pozitif ve istatistiki olarak anlamlı, gelişmekte olan ülkelere ise, negatif ve anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Uyarlamacı ve taklitçi uygulamaların yoğun ve teknolojik yetenek birikiminin ilk aşamasında olan gelişmekte olan ülkeler açısından sıkı korumaların inovasyon sürecini olumsuz etkileyebileceği görülmektedir.
- Siyasi istikrarın ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde, tüm ülke grubunda ve gelişmiş ülkelere pozitif ve anlamlı etkiye sahip olduğu, gelişmekte olan ülkelere ise anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Genel olarak inovasyon açısından daha iyi bir kurumsal altyapı ve ortam sağlayan demokratik ülkelerin, özgür düşüncenin teknolojik yetenekleri geliştirdiğinden dolayı daha

inovatif olması ve aynı şekilde bireysel özgürlüğü kısıtlayan ülkelerde ise inovasyon ortamının daha az verimli olması beklenmektedir. Ancak hızla merkezileşmiş siyasi otoriteler altında ortaya çıkan Doğu Asya deneyimi bu bilginin yarı doğru olabileceği ve Japonya ve G. Kore kalkınma deneyimleri otoriter politik rejimler altında inovasyonla desteklenen hızlı bir modernizasyon gerçekleştirilebileceğini göstermektedir. Çalışmada yapılan bu tespitin aslında politik rejim açısından daha demokratik olan ülkenin daha inovatif olacağı hipotezinden sapmaların olabileceğini göstermektedir.

- Son olarak, iş özgürlüğünün ulusal inovasyon kapasitesi üzerinde tüm ülke grubunda gelişmekte olan ülkelerde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiş ve gelişmiş ülkelerde anlamlı bir etki bulunamamıştır. Girişimcilerin inovasyonlarını serbestçe ticarileştirebilmeleri, piyasa girişleri ve çıkışları özgürce yapabilmeleri gelişmekte olan ülkelerde ulusal inovasyon kapasitesinin artırılmasında etkili olduğu ancak bu etkinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. İş özgürlüğünün etkisi, ülkelerin teknoloji düzeylerine göre şekil aldığı ve teknolojik olarak düşük seviyedeki ülkelerde etkinin az olabileceği görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Acemoğlu , D., & Zilibotti, F. (1999). **Information Accumulation in Development.** *Journal of Economic Growth* , Vol. 4, No. 1, 5-38.
- Açıkgöz, A. (2012). **Bilgi-Teknoloji ve Yenilik Üretim Stratejisi (Ulusal Yenilik Sistemleri).** İstanbul: Literatür Yayınları.
- Akçomak, İ. (2016). **Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikalarının Kuramsal Çerçevesi.** İ. Akçomak, E. Erdil, M. Pamukçu, & M. Tiryakioğlu içinde, *Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika* (s. 509-528). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Akçomak, İ., Erdil, E., Pamukçu, M., & Tiryakioğlu, M. (2016). **Bilgi, Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramsal Tartışma.** İ. Akçomak, E. Erdil, M. Pamukçu, & M. Tiryakioğlu içinde, *Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika* (s. 17-39). İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Akçomak, İ., Erdil, E., Pamukçu, M., & Tiryakioğlu, M. (2016). **Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika.** İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Akkemik, K. (2016). **Teknoloji Politikalarının Uygulanmasında Sıradışı Bir Örnek: Japonya.** İ. Akçomak, E. Erdil, M. Pamukçu, & M. Tiryakioğlu içinde, *Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika* (s. 565-587). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Akyüz, Y. (2009). **Sermaye Bölüşüm Büyüme.** Ankara: Eflatun Yayınevi.
- Almeida, R., & Fernandes, A. (2008). **Openness and Technological Innovations in Developing Countries: Evidence from Firm-Level Surveys.** *The Journal of Development Studies*, 44:5, , 701-727.

- Ansal, H. (2004,). **Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü.** M. Kiper içinde, *Teknoloji* (s. 35-58). Ankara: Türk Mühendis ve Mimarlar Odaları Birliği, Kozan Ofset.
- Archibugi, D., & Coco, A. (2004). **A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (ArCo).** *World Development Vol. 32, No. 4, , 629–654, .*
- Archibugi , D., & Pianta, M. (1996). **Measuring technological Change through patents and innovation surveys.** *Technovation, 16(9) , 451-468.*
- Archibugi, D. (1992). **Patenting As An Indicator Of Technological Innovation: A Review.** *Science and Public Policy, volume 19, number 6,, 357-368.*
- Artar, O. (2016). **The Role of Social and Political Variables in Economic Growth of Developing Countries: A Panel Data Analysis.** *Eurasian Academy of Science Social Science Journal Vol: 8 , 22-32.*
- Atık, H. (2006). **Tercihlerde Benzerlik Teorisi: Türkiye ve Bazı Komşu Ülkelerin Dış Ticareti Üzerine Bir Analiz.** *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, cilt.61, 23-45,.*
- Aydoğan, S., Erdil, E., & Pamukçu, M. (2016). **Türkiye Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikasının 1980 Sonrası Tarihçesi ve Gelişimi.** İ. Akçomak, E. Erdil, M. Pamukçu, & M. Tiryakioğlu içinde, *Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar Kuramlar ve Politika* (s. 667-699). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- B. Güriş. (2018). **Yapısal Kırılmalı Panel Birim Kök Testleri ve Eşbütünleşme.** S. Güriş içinde, *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi* (s. 350-370). İstanbul: Beta Yayınları.
- Baesu, V., Albulescu, C., Farkas, Z.-B., & Drâghici, A. (2015). **Determinants Of The High-Tech Sector Innovation Performance in The European Union: A Review.** *Procedia Technology 19, 371 – 378.*

- Bakırtaş, T. (2014). **Dünya'da ve Türkiye'de Ekonomik Kalkınma Küresel Kalkınma Odaklı Sorunlar Yeni Model Arayışları**. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ballı, E. (2017). **Teknoloji, İnovasyon Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Üst Ve Üst Orta Gelir Gruplarındaki Ülkeler Üzerine Bir İnceleme**. *Ekonomi Bilimleri Dergisi Cilt 9, No 2,* 15-30.
- Ballı, E., & Manga, M. (2015). **Ulusal İnovasyon Kapasitesi Üzerine Bir Deneme: OECD Ülkeleri Örneği**. *Ekonomi Bilimleri Dergisi Cilt 7, No 2,* 58-74.
- Baltagi, B. (2005). *Econometric Analysis of Panel Data*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Bartels, F., Voss, H., Lederer, S., & Bachtrog, C. (2012). **Determinants of National Innovation Systems: Policy Implications for Developing Countries**. *Innovation: Management, policy & practice 14(1):* , 2–18.
- Betz, F. (2013). *Teknolojik Yenilik Yönetimi Çeviri: Pınar Güran*. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Buchanan, R. (2020, 01 09). *History of technology*. Encyclopædia Britannica : <https://www.britannica.com/technology/history-of-technology> adresinden alındı
- Carlsson , B., & Stankiewicz,, R. (1995). **On The Nature, Function and Composition of Technological Systems**,. *The Journal Of Evolutionary Economics, Volume: 1 Cilt: 2,* 93-118.
- Cassiolato, J., Lastres, H., & Soares, M. (2014). **The Brazilian National System of Innovation: Challenges To Sustainability And Inclusive Development**. G. Dutrénit, & J. Sutz içinde, *National Innovation Systems, Social Inclusion and Development* (s. 68-101). Edward Elgar Publishing.

- Castellacci, F., & Natera, J. (2013). **The Dynamics of National Innovation Systems: A Panel Cointegration Analysis of The Coevolution Between Innovative Capability and Absorptive Capacity.** *Research Policy* 42, 579– 594.
- Coe, D., Helpman , E., & Hoffmaister, A. (1997). **North-South R&D Spillovers.** *The Economic Journal*, Vol. 107, No. 440, 134-149.
- Coombs, R., Saviotti, P., & Walsh, V. (1987). **Economics and Technological Change.** United States of America: Rowman and Littlefield.
- Cooper, J. (2014). **National Innovation System of The Russian Federation.** C. Cooper içinde, *Wiley Encyclopedia of Management*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Çilingirtürk, A., & Altaş, D. (2010). **Makro İktisat Verilerinde Kayıp Verilerin Regresyona Dayalı En Yakın Komşu “Hot Deck” Yöntemi İle Tamamlanması.** *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Cilt:25, Sayı:2,,* 73-83.
- Dalhman , C., & Frischtak, C. (1993). **National Systems Supporting Technical Advance in Industry:.** R. Nelson içinde, *National Innovation Systems A Comparative Analysis* (s. 414-450). New York Oxford: OXFORD UNIVERSITY PRESS.
- Department for Business Innovation and Skills. (2011). **Innovation and Research Strategy for Growth, .** *BIS Economics Paper No. 15, .*
- Devlet Planlama Teşkilatı. (2000). **Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bilim Ve Teknoloji Özel İhtisas Komisyonu Raporu.** Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.
- Ding, H. (2006). **The Determinants Of Innovation: An Empirical Cross-Country Study Of 43 Countries For 1998-2002.** *Applied Econometrics and International Development AEID*.Vol. 6-1 , 35-50.

- Dosi, G. (1984). **Technical Change And Industrial Transformation**. London: The Macmillan Press.
- Dosi, G., & Nelson, R. (1994). **An Introduction to Evolutionary Theories in Economics**. *Evolutionary Economics*, 153-172.
- Draghici, A., & Albulescu, C. (2014). **Does the entrepreneurial activity enhance the national innovative capacity?** *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 124 , 388 – 396.
- Drejer, I. (2000). **Comparing Patterns of Industrial Interdependence in National Systems of Innovation - A Study of Germany, the United Kingdom, Japan and the United States**. *Economic Systems Research*, 12:3,, 377-399.
- Dumludağ, D. (2007). **Foreign Direct Investment In Developing Economies And Turkey; The Role of Institutions (a dissertation)** . İstanbul: Boğaziçi University, The Atatürk Institute for Modern Turkish History,.
- Ebner, A., & Täube, F. (2010). **Dynamics and Challenges of Innovation in Germany**. A. López-Claros içinde, *The Innovation for Development Report 2009–2010* (s. 183-198). New York: Palgrave Macmillan.
- Edquist, C., & Lundvall , B.-A. (1993). Comparing the Danish and Swedish Systems of Innovation . R. R. Nelson içinde, *National Innovation Systems A Comparative Analysis 1993* (s. 265-298). Oxford: Oxford University Press.
- Edquist, C. (2005). **Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics**. C. Edquist içinde, *Systems Of Innovation* (s. 1-35). London and New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Edquist, C., & Hommen, L. (1999). **Systems of Innovation: Theory And Policy For The Demand Side**. *Technology In Society*, 63–79.

- Edquist, C., & Johnson, B. (2006). **Institutions and Organizations in Systems of Innovation**. C. Edquist içinde, *Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations* (s. 41-63). London: Routledge.
- Elahi, S., Kalantari, N., Azar , A., & Hassanzadeh, M. (2016). **Impact Of Common Innovation Infrastructures on The National Innovative Performance: Mediating Role Of Knowledge And Technology Absorptive Capacity**. *Innovation: Management, Policy & Practice*, 1-26.
- Elçi, Ş. (2014). **İnovasyon: Kalkınmanın ve Rekabetin Anahtarı**, İnomer Rekabet ve Kalkınma,.
- Encyclopædia Britannica . (2019, 07 09). **Innovation**. <https://www.britannica.com/search?query=innovation> adresinden alındı
- Encyclopaedia Britannica. (2020, 01 09). **Technology**. Encyclopædia Britannica : <https://www.britannica.com/technology/technology> adresinden alındı
- Erdem, E., Şanlıoğlu, Ö., & İlgün, M. (2009). **Türkiye'de Hükümetlerin Makro Ekonomik Performansı**. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Ersungur, M. (1994). **İktisadi Kalkınma ve Teknoloji**. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi , Cilt 10 , Sayı 3-4*, 41-56.
- Ertuna, Ö. (2004). **1923'ten Bugüne Türkiye Ekonomisi ve 2023'e Doğru Hedefler**. *Muhasebe ve Finans Dergisi*, 6-17.
- Eser, U. (2014). **Dünya Yeniden Sanayiye Dönerken Türkiye Dünya Sanayinin Neresinde**. *İktisat Ve Toplum, Sayı 45 ,* , 27-44.
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2008). **National Innovation Systems, Capabilities And Economic Development**. *Research Policy* 37, 1417–1435.
- Fagerberg, J., & Srholec, M. (2017). **Capabilities, Economic Development, Sustainability**. *Cambridge Journal of Economics* , 1-22.

- Fagerberg, J., Mowery, D., & Richard R. Nelson. (2004). ***The Oxford Handbook of Innovation***. Oxford: Oxford University Press.
- Falk, M. (2009). **High-Tech Exports And Economic Growth in Industrialized Countries**. *Applied Economics Letters*, 16,, 1025–1028.
- Feinson, S. (2003). **National Innovation Systems Overview and Country Cases**. *Knowledge Flows and Knowledge Collectives, Vol. 1, Sec:1,*.
- Flikkema, M., Castaldi, C., Man, A.-P., & Seip, M. (2015). ***Explaining The Trademark-Innovation Linkage: The Role Of Patents And Trademark Filing Strategies***. Rome: DRUID.
- Foster, J., & Metcalfe, J. (2001). **Modern Evolutionary Economic Perspectives: An Overview**,. J. Foster , & J. Metcalfe içinde, *Frontiers of Evolutionary Economics Competition, Self-Organization and Innovation Policy*. Edward Elgar Publishing.
- Freeman, C. (1989). **New Technology and Catching Up**. *The European Journal of Development Research*, 85-99.
- Freeman, C. (1991). **Innovation, Changes of Techno-Economic Paradigm and Biological Analogies in Economics**. *Revue Économique, Vol: 42, No: 2*, 211-232.
- Freeman, C. (1995). **The 'National System Of Innovation' in Historical Perspective**. *Cambridge Journal of Economics, Vol. 19, No. 1, Special Issue on Technology and Innovation*, pp. 5-24.
- Freeman, C., & Louça, F. (2013). ***Zaman Akıp Giderken Sanayi devrimlerinden Bilgi Devrimlerine Çeviri: Osman S. Binatlı***. İstanbul: İthaki Yayınları.
- Freeman, C., & Soete, L. (2003). ***Yenilik İktisadı Çeviri: Ergun Türkcan***. Ankara: TÜBİTAK Yayınları.

- Furman, J., & Hayes, R. (2004). **Catching Up or Standing Still? National Innovative Productivity Among ‘Follower’ Countries, 1978–1999.** *Research Policy* 33, 1329–1354.
- Furman, J., Porter, M., & Stern, S. (2002). **The Determinants Of National Innovative Capacity.** *Research Policy* 31, 899–933.
- Garcia-Torres., M. (2007). **National Systems of Innovations and the Role of Demand. A Cross Country Comparison.** *UNU-MERIT Working Papers* 2007-027, 1-35.
- Genç, M., & Atasoy, Y. (2010). **Ar&Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi.** *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi Cilt: V Sayı: II*, 27-34.
- Ghazal, R., & Zulkhibri, M. (2015). **Determinants of Innovation Outputs in Developing Countries.** *Journal of Economic Studies*, Vol. 42 Iss 2, 237 - 260.
- Godin, B. (2005). **The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework.** *Project on the History and Sociology of S&T Statistics, Working Paper No: 30*,.
- Godin, B. (2008). **Innovation: The History of a Category.** *Project on the Intellectual History of Innovation*, 1-67.
- Gokhberg, L. (2013). **Indicators for Science, Technology and Innovation on the Crossroad to Foresight.** D. M. (eds.) içinde, *Science, Technology and Innovation Policy for the Future* (s. 257-288). Moscow: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Gokhberg, L., & Roud, V. (2016). **Structural Changes in The National Innovation System: Longitudinal Study Of Innovation Modes in The Russian İndustry.** *Economic Change and Restructuring Volume* 49,, 1-20.
- Gomulka, S. (1990). **The Theory of Technological Change and Economic Growth.** London: Routledge.

- Göçer, İ. (2013). **Teknolojik İlerlemenin Belirleyicileri: NIC Ülkeleri İçin Panel Eşbütünleşme Ve Panel Nedensellik Analizleri**. *Maliye ve Finans Yazıları Yıl: 27 Sayı: 100* , 114-138.
- Göker, A. (1992). **Teknolojiye Yetişme Sorunu ve Sovyetler Birliği Deneyimi**. *MMO Teknoloji Tartışmaları*. Ankara.
- Göker, A. (1998). **Niçin Bilim ve Teknoloji Politikası Tarihsel Gelişim Dünya Örnekleri ve Türkiye**. Ankara: TÜBİTAK Bilim Kurulu'nun 10 Ekim 1998 günlü toplantısı.
- Göker, A. (2001). **Bize Yabancı Gelen Terimler (I)** . *Cumhuriyet Bilim ve Teknik (CBT)*.
- Göker, A. (2003). **Ulusal İnovasyon Sistemi Türkiye Ulusal İnovasyon Sistemini Kurabildi mi?** P. D. Müfit Akyos içinde, *Ulusal İnovasyon Sistemi: Kavramsal Çerçeve, Türkiye İncelemesi ve Ülke Örnekleri* (s. 19-122). Ankara: TÜSİAD-T/2003/10/362.
- Göker, A. (2006). **Bilim Politikalarında Ulusal Boyut: Dünya Örnekleri ve Türkiye**. Ulusal Bağımsızlık için Türkiye İktisat Politikaları Kurultayı. Malatya: İnönü Üniversitesi İİBF.
- Gönel, F. (2010). **Kalkınma Ekonomisi**. Ankara: Efil Yayınevi.
- Green, R. (2015). **Innovation**,. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 2nd edition, Volume 12*,, 145-151.
- Greene, W. H. (2003). , **Econometric Analysis, Fifth Edition**,. Prentice Hall.
- Groningen Growth and Development Centre. (2020, 03 17). **Maddison Historical Statistics** **2018**
<https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/releases/maddison-project-database-2018> adresinden alındı

- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2012). **Temel Ekonometri**, Çevirenler: Ümit Şenesen ve Gülay Göktürk Şenesen, Beşinci Basım, . İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Günay, D. (1998). **Teknolojinin Ontolojik Temelleri**. *Elektrik Elektronik Dergisi*.
- Günay, D., & Arıdur, A. (2001). **Teknolojinin Konumu ve Niteliği. II. Teknoloji, Kalite ve Üretim Sistemleri Konferansı 07/08 Haziran 2001**, (s. 1-9). Bolu.
- Günay, D., & Çalık, A. (2019). **İnovasyon, İcat, Teknoloji ve Bilim Kavramları Üzerine**,. *Üniversite Araştırmaları Dergisi, Cilt 2, Sayı 1*, 1-11.
- Gürel, Y. (2016). **Evrimsel İktisat ve Teknoloji**,. İ. Akçomak, E. Erdil, M. Pamukçu, & M. Tiryakioğlu içinde, *Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika* (s. 235-256). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Güriş, B. (2008). **Çok Rejimli Eşik Değerli Hata Düzeltme Modelleri İle Türkiye Ekonomisinde Bütçe Açıklarının Analizi**. İstanbul: Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı.
- Güriş, S. (2018). **Panel Veri Modelleri**. S. G. diğerleri içinde, *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi* (s. 1-40). İstanbul: Der Yayınları.
- Hall, B., & Rosenberg, N. (2010). **Economics of Innovation Volume I**. London: Elsevier.
- Hsiao, C. (2014). **Analysis of Panel Data, Third Edition**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hua, M.-C., & Mathews, J. (2008). **China's National Innovative Capacity**. *Research Policy* 37 , 1465–1479.
- Huang, H.-C., Shih, H.-Y., & Wu, Y.-C. (2011). **Contagion Effects Of National Innovative Capacity: Comparing Structural Equivalence And Cohesion Models**. *Technological Forecasting & Social Change* 78, 244–255.

- Huang,, H.-C., & Shih, H.-Y. (2009). **National Innovative Capacity in the International Technology Diffusion: The Perspective of Network Contagion Effects.** *PICMET 2009 Proceedings, August 2-6*, (s. 2699-2710). Portland: PICMET.
- Index of Economic Freedom. (2020, 04 14). **About The Index.** Arama Sonuçları: <https://www.heritage.org/index/about> adresinden alındı
- Işık, N., & Kılınç, E. (2016). **İnovasyon-Temelli Ekonomi: Seçilmiş Ülkeler Üzerine Bir Uygulama.** *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Cilt/Vol.: 16 - Sayı/No: 1*, 13-28.
- İlkin, A. (1988). **Kalkınma ve Sanayi Ekonomisi.** İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- James, J., & Romijn, H. (1997). **The Determinants Of Technological Capability: A Cross- Country Analysis.** *Oxford Development Studies*, 25:2, , 189-207.
- Jang, Y., Ko, Y., & Kim, S. (2016). **Cultural Correlates Of National Innovative Capacity: A Cross-National Analysis Of National Culture And Innovation Rates.** *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* 2:23, 1-16.
- Kabaklarlı, E., Duran, M., & Üçler, Y. (2018). **High-Technology Exports And Economic Growth: Panel Data Analysis For Selected OECD Countries.** *Forum Scientiae Oeconomia*, Volume 6, No. 2, 47-60.
- Karagözoğlu, B. (2017). **Science and Technology From Global and Historical Perspectives.** Switzerland: Springer Publishing.
- Karahan, Ö. (2017). **The Relationship Between National Innovative Capability And Performance In Europe.** *Journal of Business, Economics and Finance* Volume: 6 Issue: 1, 53-60.
- Kaynak, M. (2011). **Kalkınma İktisadi.** Ankara: Gazi Kitabevi.

- Keck, O. (1993). **The National System for Technical Innovation in Germany.** R. Nelson içinde, *National Innovation Systems A Comperatine Analysis* (s. 115-157). New York Oxford: Oxford University Press.
- Kepenek, Y. (2012). *Türkiye Ekonomisi*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Kepenek, Y. (2016). **Türkiye'nin 1980 Öncesi Bilim ve Teknoloji Politikaları.** İ. Akçomak, E. Erdil, M. Pamukçu, & M. Tiryakioğlu içinde, *Bilim Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika* (s. 641-666). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Kılıçaslan , Y., & Aytun, U. (2016). **Ar-Ge, Yenilik ve Verimlilik,** İ. Akçomak, E. Erdil, M. Pamukçu, & M. Tiryakioğlu içinde, *Bilim, Teknoloji ve Yenilik: Kavramlar, Kuramlar ve Politika* (s. 275-300). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları,.
- Kızıllarslan, Ş. (2016). *Eğitimin İktisadi Büyüme Üzerindeki Etkisinin Analizi: Eksik Verili Ve Dengesiz Panel Veri Modelleri*. İstanbul: Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı.
- Kibritçioğlu, A. (1998). *İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri*. Ankara: Ankara Üniversitesi, SBF Yayınları,.
- Kim, L. (1993). **National System of Industrial Innovation: Dynamics of Capability Building in Korea.** R. Nelson içinde, *National Innovation Systems A Comparative Analysis* (s. 357-384). New York Oxford: Oxford University Press.
- Kim, L. (2001). **The Dynamics of Technological Learning in Industrialisation.** *International Social Science Journal* volume 53, issue 168, 297-308.
- Kiper, M. (2004). **Teknoloji Ve Teknoloji Transfer Mekanizmaları Ve Bu Kapsamda Üniversite – Sanayi İşbirliği.** *Teknoloji* (s. 59-122). içinde Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Kozan Ofset.

- Kleinknecht, A. (1996). ***Determinants of Innovations***. London: Macmillan Press.
- Korkmaz, S. (2010). **Türkiye’de Ar- Ge Yatırımları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli İle Analizi**. *Journal of Yasar University* 20(5) , 3320- 3330.
- Lall , S., & Teubal, M. (1998). **“Market-Stimulating” Technology Policies in Developing Countries: A Framework with Examples from East Asia**., *World Development Cilt: 26, No: 8,* 1369-1385,.
- Lall, S. (1992). **Technological Capabilities and Industrialization**. *World Development, Vol. 20, No. 2,* 165-186.
- Lall, S. (1993). **Understanding Technology Development**. *Development and Change volume 24, issue 4 ,* 719-753.
- Lall, S. (1998). **Technological Capabilities in Emerging Asia**., *Oxford Development Studies, Cilt: 26, Sayı: 2,*.
- Lall, S. (2003). **Indicators Of The Relative Importance Of IPRS in Developing Countries**. *Research Policy 32 ,* 1657–1680.
- Lee , J., & Tieslau, M. (2017). **Panel LM Unit Root Tests With Level And Trend Shifts**. *Economic Modelling,* 1-10.
- Lee, K.-R. (2006). **Performance and sources of industrial innovation in Korea’s innovation system**. B.-Å. Lundvall, P. Intarakumnerd, & J. Vang içinde, *Asia’s Innovation Systems in Transition* (s. 178-200). UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Lincoln, J., & Gerlach, M. (2004). **The Structural Analysis of the Network Economy**. J. Lincoln, & M. Gerlach içinde, *Japan’s Network Economy* (s. 10-50). Cambridge: cambridge university press.
- López-Claros, A., & Mata, Y. (2009). **The Innovation Capacity Index: Factors, Policies, and Institutions Driving Country Innovation**.

- Lundvall, B.-Å. (2005a). **National Innovation Systems - Analytical Concept And Development Tool**. *DRUID Tenth Anniversary Summer Conference June 27-29*, (s. 1-41). Copenhagen, Denmark.
- Lundvall, B.-Å. (2010). **National Systems Of Innovation**. B.-Å. Lundvall içinde, *National Systems of Innovation Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning* (s. 1-20). London: Anthem Press.
- Lundvall, B.-Å. (2016). **National Systems Of Innovation: Towards A Theory Of Ofinnovation And Interactive Learning**. B.-Å. Lundvall içinde, *The Learning Economy and the Economics of Hope*. Anthem Press. .
- Mazzucato, M., & Penna, C. (2016). **The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal**. Brasília,DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- Mendonça, S., Pereira, T., & Godinho, M. (2004). **Trademarks as an indicator of innovation and industrial change**. *Research Policy* 33, 1385–1404.
- Metcalf, J. (1995). **Technology Systems And Technology Policy in An Evolutionary Framework**. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 25-46.
- Ministry of Science, ICT and Future Planning (South Korea). (2020, 04 10). **Science and Technology Policy**. <https://park.org/Korea/Pavilions/PublicPavilions/Government/most/policye1.html> adresinden alındı
- Moss, S. (1986). **Investment And Innovation Over The Long Wave**. *Research Policy* 15, 211-218.
- Natario, M., Couto, J., Braga, A., & Tiago, T. (2010). **Evaluating The Determinants of National Innovative Capacity Among European Countries**. *50th Congress of the European Regional Science Association: "Sustainable Regional Growth and Development in the Creative Knowledge Economy 19-23 August 2010*, (s. 1-24). Sweden: European Regional Science Association (ERSA).

- Nelson, R. (2005). *Technology, Institutions and Economic Growth*. London: Harvard University Press.
- Nelson, R., & Rosenberg, N. (1993). **Technical Innovation and National Systems**. R. NELSON içinde, *National Innovation Systems A Comparative Analysis* (s. 3-28). Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. London: The Belknap of Harvard University Press.
- Niosi, J. ((2002)). **National Systems Of Innovations Are “X-Efficient” (And X-Effective) Why Some Are Slow Learners**. *Research Policy* , 291–302.
- Niosi, J., Saviotti, P., Bellon, B., & Crow, M. (1993). **National Systems of Innovation: In Search of a Workable Concept**. *Technology in Society*, Vol. 15, pp. 207-227,.
- North, D. (1990). *Institutions, Institutional Change And Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Odagiri , H., & Goto, A. (1993). The Japanese System Of Innovation: Past, Present, And Future. R. Nelson içinde, *National Innovation Systems A Comparative Analysis* (s. 76-114). New York Oxford: Oxford University Press.
- Odagiri, H. (2006). **Advance Of Science-Based Industries And The Changing Innovation System Of Japan**. B.-Å. Lundvall, P. Intarakumnerd, & J. Vang içinde, *Asia’s Innovation Systems in Transition* (s. 200-227). UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- OECD, 1999. (1999). *Managing National Innovation Systems*. OECD Publications Service,.
- OECD. (1995). *Canberra Kılavuzu Bilim Ve Teknolojiye Ayrılmış İnsan Kaynaklarının Ölçümü Hakkında Kılavuz*. Paris : OECD.

- OECD. (2001). *Drivers Of Growth: Information Technology, Innovation And Entrepreneurship*. France: OECD Publications Service.
- OECD. (2002). *Frascati Kılavuzu Araştırma ve Deneysel Geliştirme Taramaları İçin Önerilen Standart Uygulama*. Türkiye: TÜBİTAK.
- OECD. (2005). *Oslo Kılavuzu Yenilik Verilerinin Toplanması Ve Yorumlanması İçin İlkeler*. OECD ve Eurostat ortak yayımları.
- OECD. (2009). *OECD Patent Statistics Manual*.
- OECD. (2009). *The Development Dimension Internet Access for Development*. OECD publications.
- OECD. (2012). *Innovation for Development*. OECD databases: OECD.
- OECD. (2012a). *Industrial Policy And Territorial Development Lessons From Korea*. Development Centre Studies, OECD Publishing.
- OECD. (2014). *Industry and Technology Policies in Korea*. OECD Publishing.
- Öz, S. (2008). *Küresel Rekabette Son Aşamaya Ulaşmak: Güney Kore*. İstanbul: TÜSİAD-Sabancı Üniversitesi Rekabet Forumu.
- Özdaş, M. (2000). *Bilim ve Teknoloji Politikası ve Türkiye*. Ankara: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu.
- Özer, M., & Çiftçi, N. (2009). *Ar-Ge Harcamaları Ve İhracat İlişkisi: OECD Ülkeleri Panel Veri Analizi*. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Sayı: 23*, 39-49.
- Özman, M. (2016). *Yenilik Süecini Bir Ağ Olarak Görmek*. İ. S. diğerleri içinde, *Bilim, Teknoloji ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika* (s. 317-340). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

- Palacıoğlu, T. (2018). ***Hiçbir Şey Tesadüf Değildir: Japonya Örneğinde Dünya Ticaret Tarihi***. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası (İTO) / İstanbul Düşünce Akademisi (İDA).
- Parasız, İ. (2003). ***Türkiye Ekonomisi***. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Patel , P., & Pavitt, K. (1994). **National Innovation Systems: Why They Are Important, And How They Might Be Measured And Compared**. *Economics of Innovation and New Technology*, 77-95.
- Penn World Table. (2020, 01 19). *University Of Groningen*. <https://febpwt.webhosting.rug.nl/Dmn/AggregateXs/VariableCodeSelect> adresinden alındı.
- Pesaran, M. Hashem, **General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels**, Discussion Paper No. 1240, 2004, s.8.
- Piva, M., & Vivarelli, M. (2005). **Innovation and Employment: Evidence from Italian Microdata**,. *Journal of Economics*, Vol.: 86, No:1, 65–83.
- Rothwell, R. (1992). **Successful Industrial Innovation: Critical Factors For The 1990s**. *R&D Management*, 221-240.
- Salavrakos, I.-D. (2009). **Determinants of German Foreign Direct Investment: A Case of Failure?** *European Research Studies*, Volume XII, Issue (2), , 3-26.
- Schiuma , G., & Lerro, A. (2008). **Knowledge-Based Capital İn Building Regional İnnovation Capacity**. *Journal Of Knowledge Management* Vol. 12 No. 5, 121-136.
- Schneider, P. (2005). **International Trade, Economic Growth And Intellectual Property Rights: A Panel Data Study Of Developed And Developing Countries**. *Journal of Development Economics* 78, 529– 547.
- Schumpeter, J. (2014). **Kapitalizm Sosyalizm ve Demokrasi Çeviren: Hasan İlhan**. Ankara: Alter Yayıncılık.

- Sen, A. (2004). *Özgürlükle Kalkınma Çeviren: Yavuz Alogan*. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Seyidoğlu, H. (2009). *Uluslararası İktisat Teori Politika ve Uygulama*. İstanbul: Güzem Can Yayınları.
- Shulin, G. (1999). **Implications of National Innovation Systems for Developing Countries: Managing Change and Complexity in Economic Development**. *UNU/INTECH Discussion Papers*, 1-77.
- Smith, K. (2004). **Measuring Innovation**. J. Fagerberg, D. Mowery, & R. Nelson içinde, *The Oxford Handbook Of Innovation* (s. 148-178). Oxford University Press.
- Smith, K. (1998,). **Interactions in Knowledge Systems: Foundations, Policy Implications And Empirical Methods**,. *STEP Report*,.
- Soete, L., Verspagen, B., & Weel, B. (2009). **Systems of Innovation**. *UNI MERIT Working Paper Series*, 1-36.
- Soyak, A. (1996). *Teknolojik Gelişme ve Özelleştirme Telekomünikasyon Sektörü Üzerine Bir Deneme*. İstanbul: Kavram Yayınları.
- Soyak, A. (2002,). *Teknoloji İktisadına Giriş Ders Notu*, . İstanbul,: Marmara Üniversitesi, İ.İ.B.F. İktisat Bölümü, .
- Soyak, A. (2011). *Teknoekonomi*. İstanbul: Der Yayınları.
- Soyak, A. (2013). *Ulusaldan Uluslarüstüne İktisadi Planlam ve Türkiye Deneyimi*. İstanbul: Der Yayınları.
- Sredojević, D., Cvetanović, S., & Bošković, G. (2016). **Technological Changes In Economic Growth Theory: Neoclassical, Endogenous, And Evolutionary-Institutional Approach**. *Economic Themes* 54 (2), 177-194.

- Stern, S., Porter, M., & Furman, J. (2002). **The Determinants Of National Innovative Capacity**. *NBER Working Paper Series 7876*, 1-58.
- Stoneman, P. (1988). **The Economic Analysis of Technological Change**. Oxford: Oxford University Press.
- Suarez-Villa, L., & Hasnath, S. (1993). **The Effect of Infrastructure on Invention Innovative Capacity and the Dynamics of Public Construction Investment**. *Technological Forecasting And Social Change*, 44,, 333-358.
- Suarez-Villa, L. (1996). **Innovative Capacity, Infrastructure and Regional Policy**. D. F. Karlsson içinde, *Infrastructure and the Complexity of Economic Development* (s. 251-270). Sweden: Springer.
- Szirmai, A. (2015). **Socio-Economic Development**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Şak, N. (2018). **Panel Birim Kök Testleri**. S. Güriş içinde, *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi* (s. 260-314). İstanbul: Beta Yayınları.
- Takakuwa, S., & Vezab, I. (2014). **Technology Transfer and World Competitiveness**. *Procedia Engineering* 69, 121 – 127.
- Tatoğlu, F. (2013). **Panel Veri Ekonometrisi Stata Uygulamalı**. İstanbul: Beta Yayınları.
- Tatoğlu, F. (2013a). **İleri Panel Veri Analizi**. İstanbul: Beta Yayınları.
- Taymaz, E. (2001). **Ulusal Yenilik Sistemi Türkiye İmalat Sanayiinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri**. Ankara: TÜBİTAK / TTGV / DİE.
- Taymaz,, E. (2019, 09 09). **Yenilik Kavramı ve Yenilik Politikaları**. <http://users.metu.edu.tr/etaymaz/yenilik-kavrami.html#kaynaklar> adresinden alındı

- Tezel, Y. S. (1994). *Cumhuriyet Döneminin İktisadi Tarihi*. İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Tiryakioğlu, M. (2015). *Teknolojik Yetenek Transferi Türkiye İçin Alternatif Bir Politika Arayışı*. Ankara: Orion Kitabevi.
- Trott, P. (2005). *Innovation Management and New Product Development*. England: Prentice Hall.
- TÜBİTAK. (1995). *Bilim ve Teknolojide Atılım Projesi Çalışma Komitesi Raporu*. Ankara: TÜBİTAK BTP 95/02.
- TÜBİTAK. (2004). *Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi*. Ankara: TÜBİTAK.
- Türk Dil Kurumu. (2019, 07 09). *İnovasyon*. Güncel Türkçe Sözlük: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- Türk Dil Kurumu. (2020, 01 09). *Teknoloji*. Güncel Türkçe Sözlük: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- Türk Mühendis ve Mimarlar Odası Birliği (TMMOB). (2005). *Bilim ve Teknoloji Dosyası*, Bilim ve Teknoloji Özel Sayısı,.
- Türk Patent ve Marka Kurumu. (2019, 09 29). <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/resources/temp/522B990B-E529-4378-8287-66E77494B4FA.pdf> adresinden alındı
- Türkcan, E. (1981). *Teknolojinin Ekonomi Politikası*. Ankara: Ankara İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları.
- Türkcan, E. (2011). *Teknoloji Tarihi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Türkcan, E. (2016). *Tarih İçinde Bilim ve Teknolojinin Evrim Dönemleri*. İ. S. diğerleri içinde, *Bilim, Teknoloji, ve Yenilik Kavramlar, Kuramlar ve Politika* (s. 47-60). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

- TÜSİAD. (2003). *Ulusal İnovasyon Sistemi: Kavramsal Çerçeve, Türkiye İncelemesi ve Ülke Örnekleri*. İstanbul: TÜSİAD-T/2003/10/362) Lebib Yalkın Yayınları.
- Tüylüoğlu, Ş., & Saraç, Ş. (2012). **Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkelerde İnovasyonun Belirleyicileri: Ampirik Bir Analiz**. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, Nisan, 7(1), 39-74.
- Uzkurt, C. (2008). *Pazarlamada Değer Yaratma Aracı Olarak Yenilik Yönetimi ve Yenilikçi Örgüt Kültürü*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Ülkü, H. (2004). **R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis**. *IMF Working Paper WP/04/185*, 1-37.
- Ün, T. (2018). **Panel Veri Modellerinin Varsayımlarının Testi**. S. Güriş içinde, *Uygulamalı Panel Veri Ekonometrisi* (s. 73-101). İstanbul: Der Yayınları.
- Ünsal, E. (2007). *İktisadi Büyüme*. Ankara: İmaj Yayıncılık.
- Vandenbussche, J., Aghion , P., & Meghir, C. (2006). **Growth, Distance to Frontier and Composition of Human Capital**. *Journal of Economic Growth*, Vol. 11, No. 2, 97-127.
- Waguespack, D., Birnir, J., & Schroeder, J. (2005). **Technological Development And Political Stability: Patenting in Latin America And The Caribbean**. *Research Policy* 34 , 1570–1590.
- Wamae, W. (2006). **A Technology Acquisition Model: The Role of Learning and Innovation**, . *United Nations University-Maastrich Economic and Social Research and Training Centre of Innovation and Technology*.
- World Bank. (2008). *Global Economic Prospects Technology Diffusion in the Developing World*. Washington DC: The World Bank.
- World Bank. (2019, 09 29). *World Development Indicators*. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> adresinden alındı

- Wu, J., Ma, Z., & Zhuo, S. (2017). **Enhancing National Innovative Capacity: The Impact Of High-Tech International Trade And Inward Foreign Direct Investment.** *International Business Review* 26, 502–514.
- Xu, X., Watts, A., & Reed, M. (2019). **Does Access To Internet Promote Innovation? A Look At The U.S. Broadband İndustry .** *Growth and Change*, 1423-1440.
- Yamada, A. (2018). *Japanese Science, Technology And Innovation Policy.*
<https://www.br.emb-japan.go.jp/files/000373819.pdf>.
- Yaşgöl, Y. (2015). **Patent Koruması İleri Teknoloji İçeren Patent Koruması İleri Teknoloji İçeren Türkiye Örneği.** *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 16 (1) , 51-63.
- Yıldırım, Ö. (2019, 08 03). *Bilgi Türleri: Teknik Bilgi Nedir?* Felsefe.Gen.Tr:
<https://www.felsefe.gen.tr/bilgi-turleri-teknik-bilgi-nedir/> adresinden alındı
- Yıldırım, S. (2009). **Aghion-Howitt Büyüme Modeli Çerçevesinde Ekonomik Özgürlük Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Panel Veri Analizi.** *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Sayı: 25*, 259-268.
- Yıldırım, S. (2011). **İnovasyonun Makroekonomik Belirleyicileri.** *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt 7, Sayı 13,*, 53–68.
- Yoshitomi, M. (1992). **Macroeconomic and Schumpetarian Features of Japanese Innovations in the 1980s.** T. S. diğerleri içinde, *Japan's Growing Technological Capability: Implications for the U.S. Economy* (s. 98-105). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Zang, L., Xiong, F., Lao, X., & Gao, Y. (2018). **Does Governance Efficiency Matter For National Innovative Capacity? One Tale From Different Countries.** *Technology Analysis & Strategic Management*, 1-15.