T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
DIŞ TİCARET ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET ANABİLİM DALI
ULUSLARARASI TİCARET DOKTORA PROGRAMI

E7 ve G7 ÜLKELERİNİN İNOVATİF PERFORMANSLARINI BELİRLEYEN FAKTÖRLER VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATLARINA ETKİLERİ

Doktora Tezi

Nur AKTAŞ
100016267

İstanbul, 2022

T.C.
İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ
DIŞ TİCARET ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET ANABİLİM DALI
ULUSLARARASI TİCARET DOKTORA PROGRAMI

E7 ve G7 ÜLKELERİNİN İNOVATİF PERFORMANSLARINI BELİRLEYEN FAKTÖRLER VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATLARINA ETKİLERİ

Doktora Tezi

Nur AKTAŞ
100016267

Danışman: Doç. Dr. Betül GÜR

İstanbul, 2022

ÖZET

Bu çalışmada E7 ülkeleri ve G7 ülkelerinin yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörlerin panel eşbütünleşme analizi ile belirlenmesi amaçlanmaktadır. Yüksek teknolojili ürün ihracatlarına etki eden faktörlerden olan BİT kullanım endeksi, doğrudan yabancı yatırımlar, GSYH büyüme oranı, Ar-Ge harcamaları, hükümet etkinliği endeksi, bilimsel ve teknik makale sayıları, brüt sermaye oluşumu kullanılarak panel eşbütünleşme analizi yapılmıştır. 2010-2020 dönemine ilişkin yıllık veriler kullanılarak www.worldbank.org veritabanından elde edilmiştir. Analiz sonucuna göre, hem E7 ülkelerinin hem de G7 ülkelerinin yüksek teknolojili ürün ihracatında Ar-Ge harcamaları ve GSYH büyüme oranının uzun dönemde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. G7 ülkelerinin yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörler sırasıyla Ar-Ge harcamaları ve GSYH büyüme oranı, E7 ülkelerinin yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörler GSYH büyüme oranı ve sermaye oluşumu diğer değişkenlerden daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: E7 ve G7 Ülkeleri, İnovasyon, Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı, Panel Eşbütünleşme Analizi

ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the factors affecting the high technology product exports of E7 countries and G7 countries by panel cointegration analysis. Panel cointegration analysis was conducted using the ICT usage index, foreign direct investments, GDP growth rate, R&D expenditures, government efficiency index, number of scientific and technical articles, gross capital formation, which are among the factors affecting exports of high-tech products. Obtained from www.worldbank.org database using annual data for the period 2010-2020. According to the results of the analysis, it has been determined that R&D expenditures and GDP growth rate are more effective in the high-tech product exports of both E7 countries and G7 countries in the long run than in the short run. It has been determined that the factors affecting the high-tech product exports of the G7 countries are R&D expenditures and GDP growth rate, respectively, the factors affecting the high technology product exports of the E7 countries GDP growth rate and capital formation are more effective than other variables.

Keywords: E7 and G7 Countries, Innovation, High Technology Product Export, Panel Cointegration Analysis

ÖNSÖZ

Doktora uzun bir yolculuk… Bu süreçte sabırla ve azimle çalışmak gerekmektedir. Vazgeçmeden bu zorlu, bir o kadar da güzel yolculuğu tamamlamak için mücadele etmeliyiz. Sonunda Dr. unvanını almaya hak kazandığımızı duyduğumuz o andaki gurur, mutluluk hiçbir şeye değişilmez. Ömür boyu gururla hatırlanacak o anı tüm doktora yapanların da yaşamalarını dilerim.

Bana bu çalışmamda gece, gündüz, tatil demeden her zaman beni destekleyen, yol gösteren çok değerli hocam saygıdeğer tez danışmanım Doç. Dr. Betül Gür'e çok teşekkür ederim. Tez savunma jüri hocalarım Prof. Dr. Kahraman Arslan, Doç. Dr. Elif Güneren Genç, Doç. Dr. Rana Atabay Kuşçu ve Prof. Dr. Serdar Pirtini'ye çok teşekkür ederim. Aynı zamanda bu süreçte yanımda olan emeği geçen tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Her zaman olduğu gibi bu süreçte de yanımda olan beni destekleyen ailem… İyi ki varsınız. Çok teşekkür ederim.

Hazırladığım bu tez çalışmamım geleceğe ışık olması dileğiyle…

Nur AKTAŞ

24/01/2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖZET ..... **iii**
ABSTRACT ..... **iii**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xi**
KISALTMALAR ..... **xiii**

GİRİŞ **1**

1. İNOVASYON ve ULUSLARARASI TİCARET TEORİLERİNİN KAVRAMSAL ve TEORİK ÇERÇEVESİ **4**

1.1. Kavramsal Çerçeve 4
1.1.1. Teknoloji Kavramı 4
1.1.2. İnovasyon Kavramı ve İcat 6
1.1.3. İnovasyonun Önemi ve İnovasyonun Bileşenleri 8
1.1.4. İnovasyon Süreci 11
1.1.5. İnovasyonun Türleri 13
1.1.6. İnovasyon Modelleri 22
1.1.6.1. Birinci ve İkinci Jenerasyon İnovasyon Modelleri: Doğrusal Modeller 23
1.1.6.2. Üçüncü Jenerasyon İnovasyon Modeli: İnteraktif Model 24
1.1.6.3. Dördüncü Jenerasyon İnovasyon Modeli: Entegre Model 26
1.1.6.4. Beşinci Jenerasyon İnovasyon Modeli: Sistem Entegrasyonu ve Ağ Oluşturma Modeli (SIN) 27
1.2. Uluslararası Ticaret Teorileri 28
1.2.1. Klasik/ Neoklasik Uluslararası Ticaret Teorileri 28
1.2.1.1. Adam Smith- Mutlak Üstünlükler Teorisi 28
1.2.1.2. David Ricardo- Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi 29
1.2.1.3. Heckscher –Ohlin Faktör Donatımı Teorisi 30

1.2.2. Yeni Uluslararası Ticaret Teorileri 32
1.2.2.1. Yakınsama Teorisi.....32
1.2.2.2. Teknoloji Açığı Teorisi.....34
1.2.2.3.Raymond Vernon Ürün Yaşam Teorisi 35
1.2.2.4. Paul Krugman Kuzey-Güney Ticaret Modeli 38
1.3. Büyüme Teorilerinde Teknoloji ve İnovasyon 38
1.3.1. Neoklasik Büyüme Teorileri 39
1.3.2. Schumpeter ve Neo-Schumpeter 39
1.3.3. İçsel Büyüme Teorileri 40
1.3.3.1. Romer - Ar-Ge Modeli 41
1.3.3.2. Arrow - Yaparak Öğrenme Modeli 42
1.3.3.3. Lucas - Beşeri Sermaye Modeli 42
1.3.3.4. Barro - Kamu Altyapısı Modeli 43
1.4. İnovasyon – Büyüme – Uluslararası Ticaret İlişkisi 44
1.5. Literatür Taraması 45

2. E7 VE G7 ÜLKELERİNDE İNOVASYON VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATI 53
2.1. Sanayileşme Süreçleri ve Teknolojik Gelişim 53
2.1.1. E7-G7 Ülkelerinin Önde Gelen Teknolojilerinin Karşılaştırılması.....59
2.2. İnovasyon Politikaları.....63
2.2.1. E7 Ülkelerinin İnovasyon Politikaları 63
2.2.1.1. Çin 63
2.2.1.2. Türkiye.....64
2.2.1.3. Rusya 67
2.2.1.4. Brezilya.....69
2.2.1.5. Meksika.....70
2.2.1.6. Endonezya.....71
2.2.1.7. Hindistan.....72
2.2.2. G7 Ülkelerinin İnovasyon Politikaları.....73
2.2.2.1. ABD.....74
2.2.2.2. İngiltere.....75

2.2.2.3. Almanya 76
2.2.2.4. Fransa 77
2.2.2.5. Kanada 78
2.2.2.6. İtalya 79
2.2.2.7. Japonya 80
2.3. İnovasyon ve Uluslararası Ticarette Rekabetçiliği Ölçen Endeksler 81
2.3.1. Küresel İnovasyon Endeksi 83
2.3.2. Herfindahl-Hirschman Endeksi 85
2.3.3. Küresel Rekabet Endeksi 85
2.3.4. Avrupa İnovasyon Endeksi 87
2.4. E7 ve G7 Ülkelerinin İnovasyon ve Rekabetçilik Endekslerindeki Yerleri 87
2.5. E7 ve G7 Ülkelerinin Yüksek Teknolojili Ürün İhracatını Etkileyen Başlıca İnovasyon Göstergeleri 91
2.5.1. AR-GE 92
2.5.2. Doğrudan Yabancı Yatırımlar 93
2.5.3. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Endeksi 95
2.5.4. Yüksek Teknoloji 96
2.5.5. GSYH 98
2.5.6. Hükümet Etkinliği Endeksi 99
2.5.7. Brüt Sermaye Oluşumu 101
2.5.8. Bilimsel ve Teknik Makale Sayısı 102
2.6. E7-G7 Ülkelerinin Dış Ticaret ve İnovasyon Göstergelerine İlişkin Beklentiler 104

3. EKONOMETRİK ANALİZ 114
3.1. Analizin Amacı ve Önemi 114
3.2. Verilerin Tanıtımı ve Örneklem 115
3.3. Araştırmanın Yöntemi 116
3.4. Panel Veride Homojenliğin Test Edilmesi 117
3.5. Birinci Nesil Durağanlık Testleri 119
3.6. Yatay Kesit Bağımlılığının Testi 121
3.7. İkinci Nesil Birim Kök Test Sonuçları 124

3.8. Westerlund ve Edgerton (2007) LM Bootstrap Panel
Eşbütünleşme Testi 126
3.9. Uzun Dönem Eşbütünleşme Katsayılarının FMOLS
(Full Modified OLS) Tahmini 128
3.10. Kısa Dönem Analizi: Hata Düzeltme Modeli.....130

SONUÇ VE ÖNERİLER 133

KAYNAKÇA.....139

TABLO LİSTESİ

Sayfa No.

Tablo 1. İktisadi Birimlere Göre İnovasyonlar 12
Tablo 2. Paul Trott'a göre İnovasyon Türleri ve Örnekler 15
Tablo 3. Açık ve Kapalı İnovasyon İlkelerinin Farklılıkları 17
Tablo 4. Açık İnovasyonun Avantajları ve Dezavantajları 19
Tablo 5. Farklı İnovasyon Yapısına ve Türlerine Göre Örnekler 21
Tablo 6. Yıllara göre İnovasyonun Sınıflandırılması 22
Tablo 7. Dünya Faktör Donanımı Payları (2010-2011) 31
Tablo 8. Literatür Taraması 46
Tablo 9. G7, E7 ülkelerinin 2010 ve 2019 yılındaki Sanayi,Üretimin GSYH' daki Payı 58
Tablo 10. 2021 Yılının Önde Gelen Teknolojiler Endeksi İçin Hazırlık Sonuçları 61
Tablo 11. E7-G7 Ülkelerinin Yüksek Teknoloji İhracatı (İhracatın İçindeki Oranı) 62
Tablo 12. İnovasyonun Ölçüm Boyutları 83
Tablo 13. G7-E7 Ülkelerinin Küresel Rekabet Endeksleri ve Sıralamaları 89
Tablo 14. G7-E7 Ülkelerinin Küresel İnovasyon Endeksleri ve Sıralamaları 90
Tablo 15. İnovatif Performansın Evrelerinde Kullanılan Göstergeler 91
Tablo 16. Karmaşıklık Seviyelerine Göre Teknolojinin Belirlenmesi 96
Tablo 17. G7- E7 Ülkelerin 2016-2050 Yılları Arasında GSYH Oranlarına Göre Liderlik Sıralaması 106
Tablo 18. E7 Ülkelerinin GSYH'daki Yıllık Büyüme Oranları 107
Tablo 19. G7 Ülkelerinin GSYH' daki Yıllık Büyüme Oranları 108
Tablo 20. E7-G7 Ülkelerinin 2016-2020 Yılları Arasındaki İhracatı (ABD doları bin) 109
Tablo 21. E7-G7 Ülkelerinin 2016-2020 Yılları Arasındaki İthalatı (ABD doları bin) 110
Tablo 22. 2016-2020 yılları arasındaki E7-G7 Ülkelerinin Ticaret Dengesi (milyar dolar) 110
Tablo 23. G7- E7 Ülkelerinin 2010 ve 2019 Yılları Arasındaki GSYH Karşılaştırması 112

Tablo 24. E7-G7 Ülkelerinin 2010-2020 Yılları Arasındaki Yüksek Teknolojili Ürün İhracatları (% Üretilen İhracat) 113
Tablo 25. Analizde Kullanılan Değişkenlerin Tanıtımı 115
Tablo 26. Değişkenlere Yönelik Tanımsal İstatistik Bilgiler 116
Tablo 27. Paseran ve Yamagata (2008) Homojenlik Testi Sonuçları 119
Tablo 28. Birinci Nesil Panel Birim Kök Testi Sonuçları 119
Tablo 29. Breusch-Pagan (1980) CDLM1Test Sonuçları 123
Tablo 30. CIPS Test Sonuçları 125
Tablo 31. Westerlund ve Edgerton (2007) LM Boostrap Eşbütünleşme Sonuçları 127
Tablo 32. Uzun Dönem Eşbütünleşme Katsayıları Tahmin Sonuçları 129
Tablo 33. G7 Ülke Grubu İçin Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Katsayı Tahminleri 130
Tablo 34. E7 Ülke Grubu İçin Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Katsayı Tahminleri 131

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 1. S Eğrisi (S-Curve)..... 5
Şekil 2. İcat ile İnovasyon Arasındaki İlişki 7
Şekil 3. İnovasyonun Bileşenleri..... 9
Şekil 4. Bir Sistem Olarak İnovasyon Kaynakları.....10
Şekil 5. İnovasyon Sürecinin Genel Görünümü 11
Şekil 6. İnovasyon Ölçüm Çerçevesi.....16
Şekil 7. Açık İnovasyon Teorisi 18
Şekil 8. İnovasyonun Sınıflandırılması.....21
Şekil 9. Teknoloji İtmeli İnovasyon Modeli 24
Şekil 10. Talep Çekmeli/ Pazar Çekmeli İnovasyon Modeli 24
Şekil 11. İnteraktif İnovasyon Modeli 25
Şekil 12. Entegre Model İnovasyon Modeli 26
Şekil 13. ABD, Diğer Gelişmiş Ülkeler ve Az Gelişmiş Ülkelerin
Ürün Yaşam Döngüsü 37
Şekil 14. Dünyadaki İmalat Sanayi Üretiminin GSYH'daki Payı.....57
Şekil 15. Önde Gelen Teknolojiler Endeksi için Hazırlık Göstergeleri 59
Şekil 16. Küresel İnovasyon Endeksinin Ölçüm Çerçevesi.....84
Şekil 17. Küresel Rekabet Endeksi 4.0 Ölçüm Çerçevesi 86
Şekil 18. Avrupa İnovasyon Endeksinin Ölçüm Çerçevesi 87
Şekil 19. E7-G7 Ülkelerinin Ar-Ge harcamaları (% GSYH).....92
Şekil 20. E7-G7 Ülkelerine Yapılan Doğrudan Yabancı Yatırımların GSYH
İçindeki Payı 94
Şekil 21. BİT Kullanım Endeksi 95
Şekil 22. Yüksek Teknoloji İhracatı (% üretilen ihracat) 97
Şekil 23. E7-G7 Ülkelerinin GSYH Büyüme Oranı (%).....99
Şekil 24. E7-G7 Ülkelerinin Hükümet Etkinliği Endeksi.....100
Şekil 25. E7-G7 Ülkelerinin Brüt Sermaye Oluşumu (% GSYH) 102
Şekil 26. E7-G7 Ülkelerinin Bilimsel ve Teknik Makale Sayısı 103
Şekil 27. 2016'dan 2050'ye Dünya GSYH Paylarında
Öngörülen Değişiklik 104

Şekil 28. Çin, Amerika, Hindistan, Türkiye Ülkelerinin 1980-2025 Yılları Arasında GSYH Büyüme Oranları.....105
Şekil 29. Gelişmiş, Yükselen ve Gelişmekte Olan Ekonomilerin GSYH Büyüme Oranları 108

KISALTMALAR

AB : Avrupa Birliği

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

Ar-Ge : Araştırma ve Geliştirme

BİT : Bilgi ve İletişim Teknolojileri

BM : Birleşmiş Milletler

CAD /CAM : Bilgisayar Destekli Tasarım / Bilgisayar Destekli İmalat

E7 : Gelişmekte Olan 7 Ülke

EUROSTAT : Avrupa İstatistik Ofisi

G7 : Gelişmiş 7 Ülke

GII : Küresel İnovasyon Endeksi

GSYH : Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

HHI : Herfindahl-Hirschman Endeksi

ICT : Bilgi ve İletişim Teknolojileri

OECD : Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü

PwC : Pricewaterhouse Coopers

GİRİŞ

İnovatif performans ülkelerin rekabet üstünlüğü sağlamalarında ihracat düzeylerinde artışlar gerçekleştirebilmeleri için gün geçtikçe önem kazanmıştır. Ülkeler inovatif performanslarında iyileştirmeler gerçekleştirecek faktörlere yatırım yaparak küresel piyasada daha güçlü ekonomilere sahip olmaktadırlar.

Gelişmiş ülkelerin yüksek teknolojiye gelişmekte olan ülkeden daha fazla sahip olmasının sebebi sermayelerinin büyük bir kısmını Ar-Ge harcamalarına ayırmalarıdır. Bu sayede çeşitli alanlarda yeni inovasyonların oluşumuna zemin hazırlamaktadırlar. Ayrıca var olanı daha iyi hale getirebilecek yeni çözümler bulmak için avantaj elde etmektedirler.

Yeni teknolojilerin ilk ihracatçısı olmak daha yüksek karlılık oranları daha yüksek sermaye oluşumlarını sağlamaktadır. Bu durum teknoloji açığı teorisiyle açıklanmaktadır. Üretilen teknolojinin ilk ihracatçısı, taklit yoluyla diğer ülkelere geçme süresindeki karlılık oranları çok daha yüksektir. Bu sebeple işletmeler yeni teknolojileri bulmaya farklı alanlarda yeni mavi okyanuslar yaratmaya çalışmaktadırlar. Bu işletmelerin karlılıkları ülkelerinin ekonomik büyümelerine destek sağlayacaklardır.

İnovasyonların oluşumlarını ülkelerde uygulayacakları çeşitli politikalarla desteklemeleri gerekmektedir. Bu sayede gerekli Ar-Ge harcamalarına ayrılacak bütçe için teşvikler sağlamaları gerekmektedir. İnovasyon belirli bir süreç gerektirmektedir. Bu sürecin doğru politikalarla, doğru işletme yöneticilerinle, doğru stratejilerle iyi yönetilmesi gerekmektedir.

Ülkeler inovasyonu etkileyen faktörlerinde yapacakları iyileştirmelerle ekonomik büyümelerine ivme kazandırabilmektedirler. Günümüze kadar birçok iktisatçı inovasyonun ülkelerin ekonomik büyümesine katkı sağladığını ve ihracatlarını arttırıcı etkisi olduğunu vurgulamışlardır. Bu iktisatçılardan ilki 1942 yılında yayınladığı ‘’Capitalism, Socialism and Democracy’’ kitabında yaratıcı yıkım teorisinde bahsetmesiyle Joseph Schumpeter olmuştur. Endüstriyel mutasyonların

sürekli iktisadi yapıyı evrimleştirdiğini vurgulamıştır. Ekonominin dinamik yapısına ayak uyduramayan eskilerin yeniler tarafından yok edileceğini öne sürmüştür. Bu sebeple yeniliğin ve değişime ayak uydurmanın gerekliliğinin önemini belirtmiştir.

Günümüzde de bir zamanlar yüksek karlılık oranlarına sahip olan ürünlerin küresel pazarın değişen yapısına ayak uyduramayarak yok oldukları gerçeğini görmekteyiz. Endüstrinin gelişimi artık eskisinden daha hızlı olmaktadır. Gelişen teknolojiye ayak uyduramayan işletmeler, çok daha adaptasyon yeteneğine sahip rakip işletmeler tarafından yok edilmektedir.

İnovasyonla ilgili yapılan çalışmalarda ülkelerin prodüktivitesinin artması için ürün teknolojilerinde ve ürün kalitelerinde iyileştirmeler yapılması gerekliliğini vurgulamıştır. Yani, gerekli iyileştirmeler yeni inovasyonlar sayesinde ülkeler pazarda rekabet gücünü arttırmaktadır.

Ülkelerin inovasyonlarını iyileştirecek faktörlerini bilmesi gerekmektedir. Ar-Ge harcamalarında mı eksiklikleri var yoksa doğrudan yabancı yatırımları mı yüksek teknolojili ürün ihracatını etkilemekte bu gibi soruların cevabı bilmeleri gerekmektedirler. Bu sebeple bu çalışmada seçilmiş ülke grupları içerisinde hangi ülkenin hangi seçilmiş inovasyon göstergelerinin yüksek teknolojili ürün ihracatlarını etkilemekte olduğu analiz edilmiştir.

PwC şirketi iktisatçılarının hazırladıkları rapora göre 2050 yılına gelindiğinde E7 ülkelerinin G7 ülkelerinden daha hızlı büyüyerek onları geçeceği öngörülmektedir. Ayrıca GSYH sıralamasında ilk dört sırayı Çin, ABD, Hindistan ve Endonezya'nın alacağı belirtilmektedir.

Çalışmada bu verilerden yola çıkarak E7-G7 ülkelerinin dış ticaretlerinin karşılaştırması yapılarak ülkelerin ekonomik durumları ortaya koyulmuş ve yüksek teknolojili ürün ihracatlarını hangi seçilmiş inovasyon göstergelerini etkilediğini tespit etmek amaçlanmıştır.

Hem E7-G7 ülke grupları olarak hem de bu gruplar içerisindeki ülkeler tek tek analiz edilerek yüksek teknolojili ürün ihracatlarını etkileyen faktörler ve bunlarla ilişki yönü tespit edilmiştir. Hangi değişkenin katsayılarının etkisinin diğerlerinden fazla olduğu analiz edilmiş ve belirtilmiştir. Bu sayede hangi ülkenin hangi inovasyon

göstergesinde iyileştirmelerin yapılması ihracatlarına arttırıcı etki edeceği ortaya koyulmuştur.

Literatürde inovasyonla ilgili araştırmaların mevcuttur fakat E7-G7 ülke grupları için yüksek teknoloji ihracatını etkileyen inovasyon göstergelerinin panel eşbütünleşme analizi yardımıyla tespit edilmesine rastlanmamıştır.

Birinci bölümde, inovasyonun kavramsal ve teorik çerçevesi ele alınmıştır. Bu bölümde inovasyonun önemi, türleri, modelleri açıklanmıştır. Daha sonra uluslararası ticaret teorilerine göre inovasyon açıklanmıştır. Yapılan literatür araştırması da bu bölümde yer almaktadır.

İkinci bölümde, birinci sanayi devrimlerinden dördüncü sanayi devrimine kadar teknolojik dönüşüm ele almıştır. Ayrıca, E7-G7 ülkelerinin önde gelen teknoloji endeksindeki durumu belirtilmiş ve bu endeksin alt göstergelerinde ülkelerin durumu karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Bunlara ilaveten E7-G7 ülkelerinin seçilmiş inovasyon göstergelerinde 2010 yılından 2020 yılına gelene kadar ne kadar gelişme gösterdikleri grafiklerle açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde ekonometrik analiz yer almaktadır. E7 ve G7 ülkelerinin 2010-2020 dönemine ilişkin yıllık veri seti kullanılmıştır. Bu veriler www. worldbank.org veritabanından elde edilmiştir. Bağımsız değişkenler olarak E7-G7 ülkelerinin Ar-Ge harcamaları, bilgi ve teknoloji kullanım endeksleri, doğrudan yabancı yatırımları, GSYH büyüme oranları, hükümet etkinliği endeksleri, brüt sermaye oluşumları ve bilimsel teknik makale sayıları kullanılmıştır. Bu değişkenler ile panel eşbütünleşme analizi yardımıyla yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörler tespit edilmiştir.

1. İNOVASYON ve ULUSLARARASI TİCARET TEORİLERİNİN KAVRAMSAL ve TEORİK ÇERÇEVESİ

Bu bölümde inovasyonun ve uluslararası ticaret teorilerinin kavramsal ve teorik çerçevesi ele alınmıştır. Kavramsal çerçevede inovasyonun önemi, süreci, türleri, modelleri açıklanmıştır. Daha sonra uluslararası ticaret teorileri klasik/neoklasik ve yeni teoriler olarak iki bölümde açıklanmıştır. Ardından büyüme teorilerinde teknoloji ve inovasyon ele alınmıştır. Bu başlık altında neoklasik büyüme teorileri, Schumpeter ve neo-schumpeter ve içsel büyüme teorileri açıklanmıştır. Son olarak inovasyon, büyüme, uluslararası ticaret ilişkisi ve literatür taraması yer almaktadır.

1.1. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde teknoloji, inovasyon ve icat kavramları açıklanmıştır. Ayrıca, inovasyonun önemi, bileşenleri, süreci ve modelleri ele alınmıştır. İnovasyon modelleri beş jenerasyon olarak incelenmiştir. Doğrusal modeller, interaktif model, entegre model, sistem entegrasyonu ve ağ oluşturma modeli olarak ele alınmıştır.

1.1.1. Teknoloji Kavramı

Teknoloji kelimesinin hem sözlük olarak hem de literatürde birçok farklı tanımı bulunmaktadır. Britannica Ansiklopedisi'nde teknoloji kelimesinin kökeni Yunanca'da ''*techne(sanat, zanaat)*'' *ve* ''*logos(söz,konuşma)*'' kelimelerinin birleşerek *''sanat üzerine konuşma''* olarak ifade edilmiştir. Yirminci yüzyılın ortalarına gelindiğinde teknoloji, ''insanın çevresini değiştirmeye veya manipüle etmeye çalıştığı araçlar, faaliyetler'' olarak tanımlanmıştır.

Teknoloji felsefesinin kurucuları, Martin Heidegger, Karl Jaspers, Herbert Marcuse ve Jacques Ellul gibi varoluşçular teknolojik düşünme problem çözmeyle ilgili olduğunu vurgulamaktadırlar (Kaplan, 2009, böl.1).

Martin Heidegger ''The Question Concerning Technology'' adlı kitabında teknolojinin özünün eski doktrinlere göre sadece ''bir amaç için araç'' değil aynı zamanda ''ortaya çıkarmanın yoludur'' olarak tanımlamıştır. Bir şeyin neyden

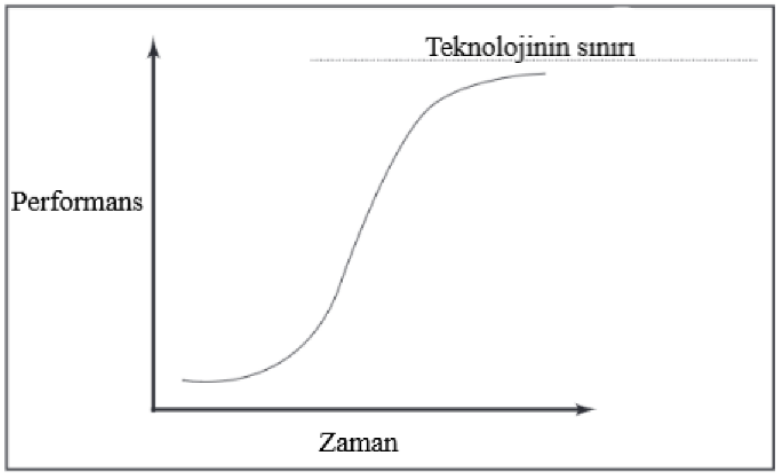
yapıldığını (maddi neden), bir şey olmanın ne olduğu (biçimsel neden), bir şeyi neden ürettiğini (etkin neden), ne için olduğunu (nihai neden) belirlemek gizlilikten açığa çıkarmanın yolu olduğunu vurgulamıştır. Teknolojinin özü görünüşe getiriliş biçimiyle açıklanabilir (Heidegger, 1977, s.6-13).

Schumpeter'a göre ise teknoloji; zayıflayan sektörlerin yaratıcı yıkım ile ortaya çıkabilen, ekonomideki yeni teknolojilerin ve yeni endüstrilerin oluşumunu içeren evrimsel bir süreç'' dir (Justman ve Teubal, 1991, s.22).

Ülkelerin birbirleriyle etkileşiminin arttığı ortamda küresel rekabet gücü, teknolojinin gelişmişlik düzeyi, inovasyon yaratabilme kapasitesi gibi nitelikleri ön plana çıkararak yakından ilişkili durumdadır (Bayraktutan ve Bıdırdı, 2016,s.2).

Literatürde teknolojik değişimi, yaratıcı birikimin bir süreci (Pavitt, 1986), daha önceki iyileştirmelerin bir sonucu (Rosenberg, 1986), etkinliğin ve kalitenin iyileştirilmesi(Barras, 1990), kitlesel otomasyon değişimi (Buzzacchi, 1993) olarak tanımlamışlardır (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s.56).

Teknoloji günümüzde hızla değişmekte ve eskinin yerini yeni teknolojiler almaktadır. Teknolojinin zaman içerisinde göstermiş olduğu bu hızlı değişim ''S eğrisi'' (s-curve) olarak adlandırılmaktadır (Erdal, 2008, s.191).



Şekil 1. S Eğrisi (S-Curve)
Kaynak: Schiling, 2014, s.50.

Pek çok teknoloji, yaşamları boyunca performans iyileştirmelerinde bir s-eğrisi sergilemektedir. Bir teknolojinin performansı, teknolojiye yatırılan çaba ve para miktarına karşı çizildiğinde başlangıçta yavaş bir gelişme, sonra hızlanmış bir gelişme, sonra azalan bir gelişme göstermektedir (Schiling, 2014, s.50).

1.1.2. İnovasyon Kavramı ve İcat

Latince bir kelime olan inovasyon, ilk biçimi 13. yüzyılda ‘’novation’’ olarak bir sözleşme terimi olarak ortaya çıkmıştır. Aslında ‘’newness’’ anlamına geliyordu. Ama dini çevrelerde kelimenin biraz olumsuz bir anlamı vardı. Püriten Çağ’da yeni fikirleri kabul etmek kolay olmamıştır (Bales, 2019, böl.5). 18.yüzyılda ‘’modern yeniliklere’’ ve ‘’modern yenilikçilere’’ karşı korkan bu çağda inovasyon; doğal düzenden ayrı olarak bu düzeni bozan tehlikeli, yerleşik düzene değişiklik getiren, devrim anlamlarına gelmekteydi (Schramm, 2017, s.2). Sanayi devrimine kadar bu kelimeye ön bir ek eklenerek ‘’innovation’’ haline gelmiştir. Bilim ve yaratımla ilişkilendirilmeye başlansa da kelimeyi ‘’invention’’(icat) olarak değiştirilme ihtimali de vardı. Daha sonra 1912’de Joseph Schumpeter, ‘’invention’’ı yeni bir şeyi yaratılması,‘’innovation’’ı ise bir icat alıp onu bir iş modelinde uygulanması olarak tanımlamıştır (Bales, 2019, böl. 5).

1930’larda inovasyon terimi Joseph A. Schumpeter tarafından fikirlerin ve bilginin yeni başarılı ürün ve hizmetlere dönüştürülmesi olarak tanımlanmıştır (Schramm, 2017, s.2). Peter Drucker 1985 yılında ‘’Innovation and Entrepreneurship’’ kitabında inovasyonu girişimcilerin değişik iş veya farklı bir hizmet için kullandığı araç olarak tanımlanarak, bir disiplin olarak sunulabilir, öğrenilebilir, uygulanabilir nitelikte olduğu vurgulanmıştır. (Drucker,1985, s.20).

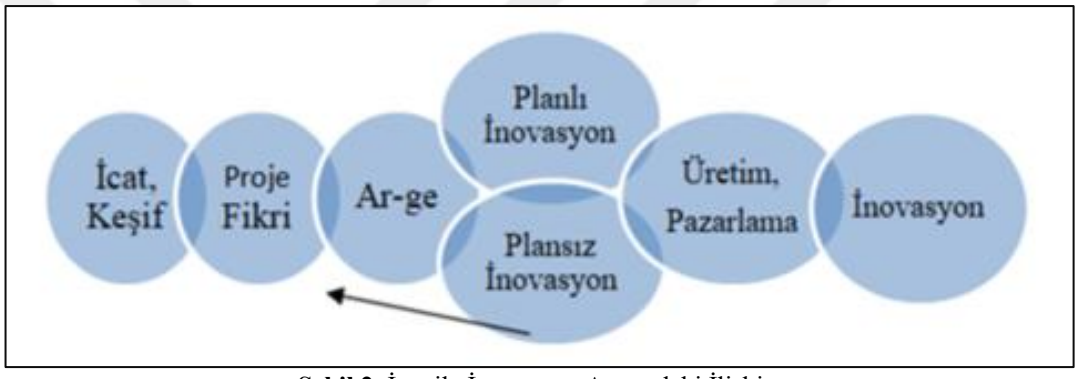
OECD ve EUROSTAT tarafından ortaklaşa yayınlanan Oslo Kılavuzu’nda ise inovasyon;

> ‘*’Bir birimin ya da kullanıcıların daha önce kullandığı bir ürün ya da sürecin, önceki versiyonlarından gözle görülür derecede farklı bir halde üretilen yeni bir ürün ya da sürecin o birim ya da kullanıcıların hizmetine sunulması*’’

olarak tanımlanmıştır (Oslo Kılavuzu, 2018, s.20).

İnovasyonun tüm tanımlarının ortak özelliği olarak inovasyonun ilk defa yeni bir şeye doğru bilinçli bir değişim süreci olduğu vurgulanmaktadır. Bir inovasyonla ile ilgili mekansal ayrım yapılması gerekebilir. Bir başka deyişle, inovasyonun yapılacağı yer tüm dünya mı, belirli bir ülke mi yoksa belirli bir pazar için gerçekleşeceği netleştirilmelidir. Çünkü yeni bir fikrin uygulanması için bu gerekli görülmektedir (Kaschny, Nolden, 2018, s.5).

Genellikle inovasyon ile icat karıştırılmaktadır. Bir buluş gerçekleştirilebilir fakat bir ticari değer yaratmazsa başka diğer deyişle ekonomik getiri sağlamazsa bu inovasyon olmaz. İnovasyon olabilmesi için daha önce yapılmamış veya var olanı farklılaştırarak ekonomik fayda sağlaması gereklidir (Elçi, 2006, s.17).



Şekil 2. İcat ile İnovasyon Arasındaki İlişki
Kaynak: Kacschny ve Nolden, 2018, s.14.

Plansız inovasyon, genellikle başka bir şey üzerinde çalışmalar yaparken tesadüfen gerçekleşen inovasyonlar olarak tanımlanabilir. Örneğin; 3M şirketinin bilim adamlarından Dr. Spencer Silver güçlü yapışkan çalışmalarında bulunurken başarısızlıklar yaşamıştır. Bunun yerine tutuculuğu daha az ama yapıştığı yere zarar vermeyen bir yapışkan bulmuştur. Bu icatı tekrardan Ar-Ge çalışmaları yaparak daha geliştirerek günümüzde sıklıkla kullandığımız post-it dediğimiz yapışkanlı kağıt inovasyonuna dönüştürmüştür (Ofix.com).

1.1.3. İnovasyonun Önemi ve İnovasyonun Bileşenleri

İnovasyonun önemini vurgulamak için Joseph Alois Schumpeter 1942 yılında yayınlanan *''Capitalism, Socialism and Democracy''* kitabında *''Yaratıcı Yıkım''* teorisinden bahsetmiştir;

> *''Kapitalist mekanizmayı harekete geçiren, yeni tüketici mallarından, yeni üretim veya ulaşım yöntemlerinden, yeni pazarlardan, kapitalist girişimin yarattığı yeni endüstriyel organizasyon biçimlerinden gelir….Öyleyse, demir ve çelik endüstrisinin odun kömürü fırınından kendi fırın tipimize kadar üretken cihazların değişimi…Yeni pazarların açılması, yabancı veya yerli zanaat atölyesinden örgütsel gelişme ve fabrikalar… Endüstriyel mutasyon... sürekli iktisadi yapıyı içeriden evrimleştirir, eskisini durmadan yok eder, durmadan yenisini yaratır. Bu Yaratıcı Yıkım süreci kapitalizmin temel gerçeğidir (Schumpeter,2006, s.83).''*

Kısacası, değişime ayak uyduramayan her firma, daha yeni pazarlarla, yeni teknolojilerle yıkıma uğrar ve bu da pazardan çekilmesine sebep olmaktadır. Ekonomik yapının sürekli değişen bir dinamik olduğunu ve sürekli eskilerin yerini yeniler alarak bu süreç ilerlemektedir.

Joseph Alois Schumpeter yenilik teorilerini büyük ölçüde etkileyen bir teorisyendir ve Schumpeter (1934) beş yenilik türünden oluşan bir liste önermiştir.

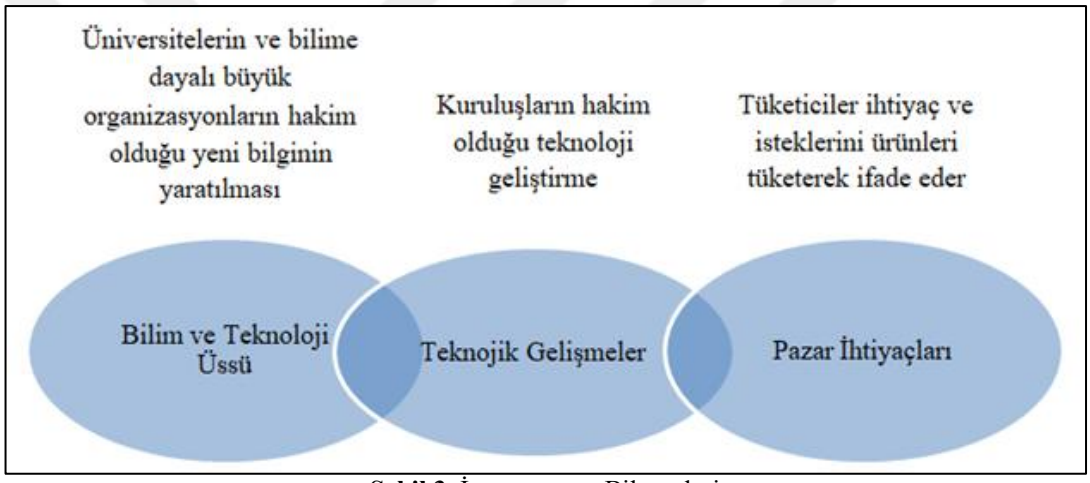
- ✓ Yeni ürünlerin girişi
- ✓ Yeni üretim yöntemlerinin girişi
- ✓ Yeni pazarların açılması
- ✓ Hammaddeler ve diğer girdiler için yeni tedarik kaynaklarının geliştirilmesi
- ✓ Bir endüstride yeni pazar yapılarının yaratılması (OSLO kılavuzu)

Harvard Üniversitesi'nde yönetim ve ekonomi profesörü olan Micheal Porter ise 1990 yılında yayınladığı "The Competitive Advantage of Nations" adlı eserinde;

> *''Bir ulusun firmaları, hiç durup dinlenmeksizin, ürün kalitesini yükselterek, ona arzu edilen, ek özellikler kazandırarak, ürün teknolojisini geliştirerek ya da üretim verimliliğini artırarak, mevcut sanayilerdeki prodüktiviteyi geliştirmelidirler. Örneğin, Almanya, sağladığı yüksek prodüktivite sayesindedir ki, onlarca yıldır, yüksek refah düzeyini sürdürebilmektedir.''*

örneğini vererek inovasyonun önemini vurgulamıştır.

İnovasyonun uluslararası ticaret ve ihracat üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalardan (1987) ilki Luc Soete'e (Belçikalı bir ekonomist) aittir. Çalışmada OECD ülkeleri grubunda teknoloji yoğun üretim yapan endüstrilerin teknolojik performansları ile ihracat performansları arasında yakın bir ilişki olduğu ifade edilmiştir. Ama inovasyona engel olan duvarlar da vardır. Bu durumu 2020 yılında Harvard Business Review'da yayınlanan makalesinde; *''...Şirketlerdeki Ar-Ge birimleri, bu birimlerin yaratmasını bekledikleri inovasyonu öldüren yönetim katmanları, bürokrasi ve İK süreçleri tarafından zorlanmaktadır.''* diye ifade etmişlerdir.



Şekil 3. İnovasyonun Bileşenleri

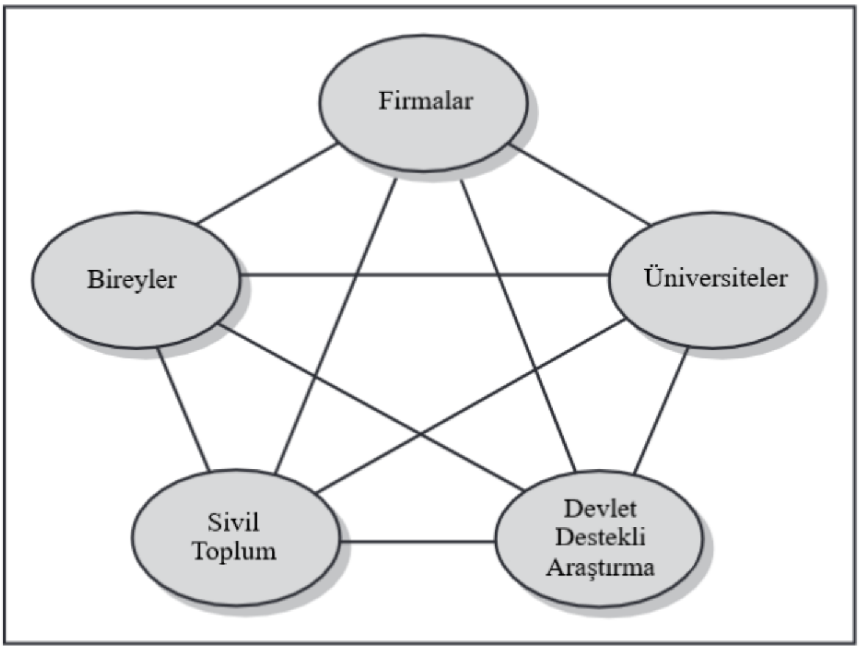
Kaynak: Trott, 2005, s.22.

İnovasyonun bilim temelinin, teknolojik gelişmenin ve pazar ihtiyacının, talebinin etkileşimi yoluyla gerçekleştiğinin kabul edilmesi önemli bir adımdı. Avrupa Birliği (AB), Avrupa üniversitelerinin sanayi ile etkin bir bağı bulunmadığına inanmalarına rağmen Amerika Birleşik Devletleri'nde üniversiteler uzun yıllardır sanayi ile çalışmaktaydılar. Üniversitelerinde inovasyon süreçlerine dahil edilmesi günümüzdeki inovasyon modellerinin temelini oluşturmaktadır (Trott, 2005, s.22).

Bir ülkenin rekabet gücünü arttırması için üretkenliğinin verimliliğine bağlıdır. Bu üretkenliği arttıracak en önemli araçlardan birisi inovasyondur. Günümüzde rekabet avantajını sağlayan sadece maliyetler değil aynı zamanda pazarın ihtiyaçlarına hızlı yanıt verebilme, ürün ve hizmet kalitesi, tasarım, yeni ürün ve hizmetlerin

geliştirilmesi de bu avantajı etkileyen unsurlardandır. Tüm bu unsurlar da inovasyon yapmayı gerektirmektedir (Elçi, 2006, s.28-32).

İnovasyonlar ülke ekonomisi için geniş ve kapsamlı bir öneme sahiptir. Patent başvuruları ise bir ülkenin yenilikçi gücünün bir göstergesidir. İnovasyonlar daha yüksek bir yaşam kalitesine yol açmaktadır. Örneğin, tıbbi bakımdaki yenilikler gibi. İnovasyonlar kendiliğinden olmaz ülkelerin çeşitli politikalarla bu yeniliklere destek vermesi gerekmektedir. İnovasyon yapma yeteneğinin geliştirilmesi gerekmektedir. ''İlk Taşıyan Avantajı'' yaklaşımı olarak adlandırılan inovasyonu ilk gerçekleştiren işletmenin dolayısıyla ülkenin tekel olmasıyla yüksek karlar elde edilebilmekte, daha fazla deneyim ve ölçek etkisi ile maliyetler düşürülebilmektedir (Kaschny ve Nolden, 2018, s.1-4).



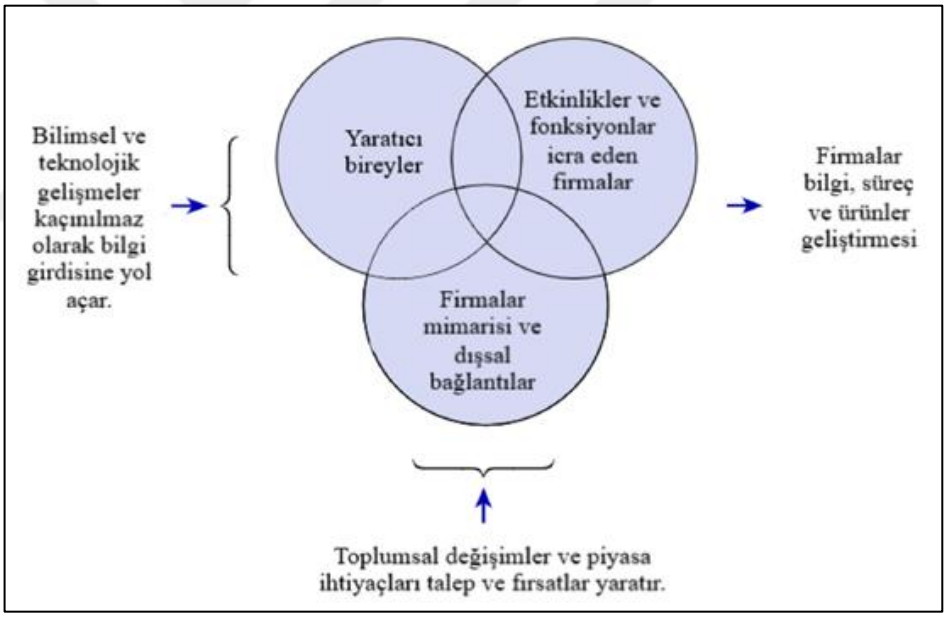
Şekil 4. Bir Sistem Olarak İnovasyon Kaynakları
Kaynak: Schiling, 2014, s.19.

Şekil 4'e göre, inovasyon birçok farklı kaynaktan ortaya çıkabilmektedir. Bireylerde, üniversitelerin, devlet laboratuarlarının ve kuluçka merkezlerinin veya özel kar amacı gütmeyen kuruluşların araştırma çabalarından ortaya çıkabilmektedir. Ama inovasyonun birincil motorlarından biri firmalardır. Bunun sebebi, firmalar daha fazla kaynağa ve bu kaynakları ortak bir amaç için kullanabilecekleri bir yönetim sistemine sahip oldukları için inovasyon faaliyetleri içi daha uygundur. Aslında,

inovasyonun kaynağı bunların sadece birinde gerçekleşmez. Birden fazla gelen kaynakların birleşimiyle inovasyon yaratılmaktadır. İleri teknoloji çeşitli bağlantıların birleşimiyle oluşmaktadır (Schiling, 2012, s.18).

1.1.4. İnovasyon Süreci

Paul Trott ise inovasyonu teorik konsept, teknik icat ve ticari kullanımın toplamı olarak tanımlamıştır. Bu denklemi açıklarsak, buradaki konsept denilen kavram inovasyonun başlangıcındaki yeni fikirlerin oluşumudur. Yeni bir fikir sadece düşünceler topluluğudur. Bu entelektüel düşünceleri somut yeni bir şeye dönüştürme süreci icat, bu buluşların başarılı ticari tüketimle birlikte işletme performansını artıracak ürünlere dönüştürülme sürecinin tamamı inovasyondur (Trott, 2005, s.15).



Şekil 5. İnovasyon Sürecinin Genel Görünümü
Kaynak: Trott, 2016, s.9.

Şekil 5'e göre, inovasyonun yaratıcı bireyler, firmalar ve dışsal bağlantılar, etkinlik fonksiyonlar icra eden firmaların birleşiminden oluşmaktadır.

İnovasyon sürecine bu genel bakış firmaların diğer firmalarla ilişki kurduğunu birbirleriyle ticaret yaptığını, rekabet ve işbirliği yaptığını kabul etmektedir. İnovasyon sürecini firma içindeki bireylerin faaliyetlerinin de etkilediğini kabul etmektedir. Her firmanın benzersiz mimarisini zaman içinde nasıl inşa ettiğini temsil

etmektedir. Bu, işlevleri, tedarikçileri, rakipleri, müşterileri vb. ile kurduğu ilişkiler de olmak üzere iç tasarımını içermektedir. Tüm bunlar bir firmanın inovasyon performansını etkilemektedir (Trott, 2016, s.9).

Tablo 1. İktisadi Birimlere Göre İnovasyonlar

Birey Düzeyinde İnovasyonlar	Bireylerin bilinç düzeyinde, bilişsel süreçlerinde, yaşam pratiklerinde kendisi ve çevresine fayda sağlayacak önemli iktisadi değeri olan inovasyonlar yaratılması
Firma Düzeyinde İnovasyonlar	Firmaların karlılığını arttırmak için, mal-hizmet türlerinde, üretim, yönetim, pazarlama, organizasyon vb. alanlarda ve süreçlerinde iktisadi değeri olan inovasyonların yaratılması
Ülke (Ulusal Düzeyde) Devlet aracılığıyla	Kamu kurumlarının ulusal refahı artırmak için, kamusal mal-hizmet türlerinde, üretim, yönetim, pazarlama, organizasyon vb alanlarda ve süreçlerinde iktisadi değeri olan inovasyonların yaratılması
Dünya (Küresel Düzeyde) Küresel Toplum ve/veya Devletler aracılığıyla	Küresel toplumun, küresel toplumsal refahı artırmak için, küresel toplumsal mal-hizmet türlerinde, üretim yönetim, pazarlama, organizasyon vb alanlarda iktisadi değeri olan inovasyonların yaratılması

Kaynak: Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s.29.

Tablo 1'e göre, İnovasyonlar birey düzeyinde, firma düzeyinde, ulusal düzeyde ve küresel düzeyde ayrılmaktadır. Ayrıntılı açıklamaları tabloda yer almaktadır. Birey düzeyinde inovasyonlar yaşam düzeyinde kendisi çevresine fayda sağlayacak iktisadi değerlerdir. Firma düzeyinde inovasyonlar kurum içindeki süreçlerde

gerçekleştirilmektedir. Ülke düzeyde inovasyonlar kamu refahını arttırmaya yönelik inovasyonlardır. Küresel düzeyde inovasyonlar ise tüm ülkelere yönelik gerçekleştiriken inovasyonlardır.

1.1.5. İnovasyonun Türleri

İnovasyon kendi içerisinde sınıflara, türlere ayrılmaktadır. İnovasyonu ölçmek için OECD ve Eurostat tarafından ortaklaşa yayınlanan Oslo Kılavuzu ürün inovasyonu, süreç inovasyonu, pazarlama inovasyonu ve organizasyonel inovasyon olmak üzere 4 tür olarak tanımlar:

Ürün inovasyonu, yeni veya önemli ölçüde iyileştirilmiş bir mal veya hizmettir. Bu, teknik özelliklerde, bileşenlerde ve malzemelerde, üründeki yazılımda, kullanım kolaylığında veya diğer işlevsel özelliklerde önemli iyileştirmeler içerir. Dokunmatik ekranlı telefonlar ürün inovasyonuna örnek olarak verilebilir. Ürün inovasyonu yeni ürünlerin geliştirilmesi, mevcut ürün tasarımında değişiklik yapılmasıdır. Pazarın talebine odaklanarak mevcut ürünler özelliklerinde ve işlevlerinde farklılaştırma yapılmaktadır. Ürün inovasyonuna iç taraf ve dış taraf olmak üzere iki yönden bakılabilir. İç taraf, bilgi, kapasite, kaynaklar ve şirkette kullanılan teknolojilere bağlıdır. Dış taraf ise ürün inovasyonu için tüketicilerin ihtiyaç ve beklentilerine odaklanmaktadır. Ürün inovasyonu, ürünün kalitesinde iyileşme sağlayarak iç ve dış pazarlarda rekabet gücünü arttırmaktadır (Reguia, 2014, s.147-149).

Süreç inovasyonu, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş bir üretim veya teslimat yöntemidir. Bu teknikler, ekipman ve / veya yazılımdaki önemli değişiklikleri içerir. Süreç inovasyonuna banka ATM'leri örnek olarak verilebilir.

Süreç inovasyonu, bir faaliyeti yeni bir şekilde yürütmek anlamına gelmekte ayrıca iş süreçlerinin dönüşümü olarak da ifade edilmektedir. Süreç inovasyonlarının amacı, üretim veya işletme maliyetlerini azaltan stratejiler aracılığıyla rekabet avantajı yaratmaktır. Ürün inovasyonuyla karşılaştıracak olursak, ürün inovasyonu iyileştirmelerini daha çok teknoloji bazlı dış pazardan geri bildirim ile yapmaktadır. Süreç inovasyonu ise, içsel, yönetimsel iyileştirmeler yapmaktadır. Süreç

inovasyonu, operasyonel ve idari süreçlerin verimliliklerini, etkinliğini arttırma ile ilgilidir (Scafuto, Belfort, Teixeira ve Maccari, 2018, s.18-19).

Pazarlama inovasyonu, ürün tasarımı veya ambalajında, ürün yerleştirmede, ürün tanıtımında veya fiyatlandırmasında önemli değişiklikler içeren yeni bir pazarlama yöntemidir. Ürünün konumlandırılmasında farklı reklam ve medya tekniklerinin kullanımı pazarlama inovasyonudur. Pazarlama inovasyonuna popüler dizilere, filmlere ürün yerleştirilmesi örnek verilebilir.

Pazarlama inovasyonu, sorunlara ve ihtiyaçlara yaratıcı yeni çözümler arayışı olarak tanımlanabilmektedir. İşletmelerin rekabet güçlerini arttırmaları, performanslarını arttırabilmek için yeni ürünler yeni stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir (Ungerman, Debkova, Gurinova, 2018, s.132). Örneğin, kömür endüstrisinin kamulaştırıldığı 1947'den buna yana 1956 yılında Temiz Hava Yasası'nın yürürlüğe girmesiyle daha temiz daha uygun doğal gazların kullanımı Birleşik Krallık'ta kömür kullanımı çok düşmüştür. Ülkenin en büyük kömür tüccarı CPL ise dumansız yakıt torbaları üretmeye başlamıştır. Böylelikle sadece evini ısıtmak için değil yarattığı atmosferi seven tüketicilere de hitap etmeyi başarmıştır. Bu nedenle ölmekte olan bir malın geri dönüş potansiyeli küçümsenmemesi gerektiği vurgulanmaktadır (Kotler, Wong, Saunders, Armstrong, 2004, s.609).

Örgütsel inovasyonu, iş uygulamaları, işyeri organizasyonu veya dış ilişkilerde yeni bir örgütsel yöntemdir. Cirque du Soleil'in, sadece sirk gösterileri yapılırken bunun yanına tiyatro, artistik müzik, dans ve çoklu prodüksiyonlar ekleyerek yeni bir canlı eğlence anlayışı icat etmesi örnek olarak gösterilebilir.

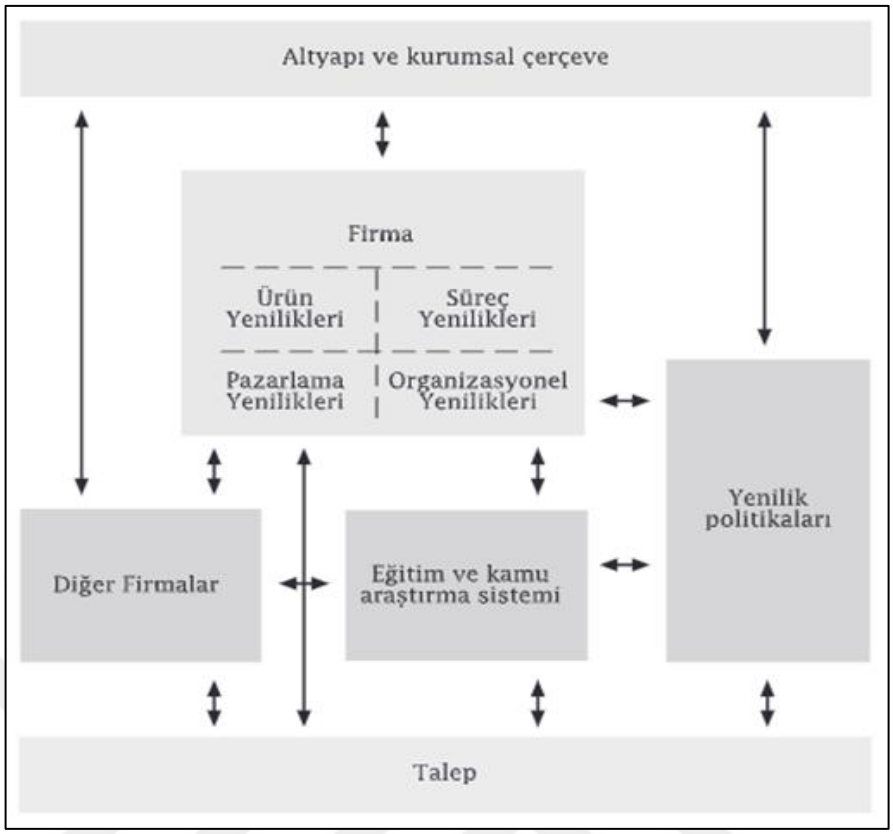
Örgütsel inovasyonlar, operasyonel verimliliği ve çalışan memnuniyetini artırmayı ve kuruluşun yenilikçiliği geliştirmeyi amaçlamaktadır. Hızlı teknolojik gelişmelerle sürekli değişen küresel pazara adapte olabilmek için örgütsel yenilikleri daha etkin bir şekilde kullanmak gerekmektedir (Steiber ve Alange, 2015, s.7). Bir organizasyonda yaratıcılık fikrinin iyi uygulanması ve bunun iyi yönetilmesiyle gerçekleşmektedir. Üretilen yeni fikirlerin uygulanması kurumsal bir yetenek olduğu ve yöneticilerin bu stratejiyi yönetebilecek bilgi ve donanıma sahip olması gerekliliğine vurgu yapmışlardır (Razavi ve Attarnezhad, 2013, s.228).

Tablo 2. Paul Trott'a göre İnovasyon Türleri ve Örnekler

İnovasyon Türleri	Örnekler
Ürün İnovasyonu	Yeni veya iyileştirilmiş ürünün geliştirilmesi
Süreç İnovasyonu	Yeni imalat sürecinin geliştirilmesi
Organizasyonel İnovasyon	Yeni bir bölüm kurma, yeni bir içsel iletişim sistemi, yeni bir muhasebe prosedürü uygulamaya koyma
Yönetsel İnovasyon	Toplam kalite yönetim sistemleri, iş süreçlerinin yeniden mühendislikten geçirilmesi, SAPR3'ün Uygulanması
Üretim İnovasyonu	Kalite Çemberleri, tam zamanında üretim, yeni ürün geliştirme yazılımı örn. MRP II, yeni bir araştırma sistemi
Pazarlama İnovasyonu	Yeni finansman antlaşmaları, yeni satış yaklaşımları örn. birebir pazarlama
Hizmet İnovasyonu	İnternet temelli hizmetler

Kaynak: Trott, 2016, s.17.

Tablo 2'ye göre, Paul Trott inovasyon türlerini ürün, süreç, organizasyonel, yönetsel, üretim, pazarlama ve hizmet inovasyonları olmak üzere 7'ye ayırmıştır. Ürün inovasyonu var olan bir ürüne yeni özellikler kazanırarak veya yeniden üretilerek gerçekleştirilebilmektedir. Süreç inovasyonu üretim sürecinde meydana gelen yeniliklerdir. Bu inovasyoni, üretim sürecinin daha hızlanmasını verimliliğin daha yükselmesini sağlayabilmektedir. Organizasyonel inovasyon prosüdür değişikliklerinden meydana gelmektedir. Yönetsel inovasyon iş süreçlerinde yenilikler olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretim inovasyonu tam zamanında üretiminde verimlilik sağlayabilmektedir. Pazarlama inovasyonu satışla ilgili olup hizmet inovasyonuda daha çok internet temelli hizmetlerdir.



Şekil 6. İnovasyon Ölçüm Çerçevesi
Kaynak: Oslo Manual 3rd.Edition, 2005, s.38.

Şekil 6'ya göre, İnovasyon ölçüm çerçevesinde firma, altyapı ve kurumsal çerçeve, eğitim ve kamu araştırma sistemi, inovasyon politikaları ve talep karşılıklı etkileşimler mevcuttur. Varolan dört inovasyon türleriyle beraber kendi aralarında bir döngüyü oluşturmaktadır.

Açık inovasyon, ilk olarak 2003 yılında California Üniversitesi profesörlerinden Henry Chesbrough tarafından ortaya konulmuştur.

Açık inovasyon değerli fikirlerin şirketin içinden gelebileceği gibi dışından da gelebileceğini ileri sürmektedir. Henry Chesbrough ''Open Innovation'' kitabında;

> *'' Fikirler ... sadece her firmanın içinde değil aynı zamanda dışarıda da bol miktarda bulunur…. Bu dış fikirlerin mevcudiyeti ve kalitesi, kapalı inovasyon paradigmasının merkezileştirilmiş Ar-Ge silolarının oluşumuna yol açan mantığı değiştirir(s.43).* ''

şeklinde tanımlamıştır.

Firmalar açık inovasyon modelinde inovasyon süreçlerini gerçekleştirirken firma dışındaki tedarikçiler, müşteriler, rakipler, üniversiteler gibi kurumlardan elde ettikleri bilgileri de bu sürece dahil ederek girişimlerini arttırırlar (Dam, 2017, s.66).

Kapalı inovasyon modelinde firmaların felsefesi; başarılı inovasyon kontrol gerektirir. Şirketler yapacakları fikirleri kendileri oluşturarak kendileri geliştirir, üretir, pazarlar, dağıtır ve hizmet verir. Yıllarca kapalı inovasyon pazara yeni fikirler getirmede doğru yol olduğu düşülmüştür. Şirketler dahili Ar-Ge çalışmalarına rakiplerinden daha fazla yatırım yaparak hep en iyi en parlak olanları işe almışlardır. Bu tür yatırımlar sayesinden en iyi en fazla sayıda fikir keşfedilmiş ve yeni pazara ilk giriş sağlanmıştır. Fikri mülkiyet haklarını agresif bir şekilde kontrol ederek karın çoğunu toplamışlardır. 20. yüzyılında bu model işe yaramıştır. Fakat, 20.yüzyılın sonlarına doğru bu modelin temellerini aşındırmaya başlamıştır. Bilgi çalışanlarının sayısındaki ve hareketliliğindeki çarpıcı artış gerçekleşmiştir. Bu da rekabeti arttırarak inovasyon sürecinin daha hız kazanması gerekliliğini doğurmuştur. Açık inovasyon modeli de firmaların dahili, harici olarak fikir ve destekler alarak fikirleri ticarileştirmede hız kazanmış olurlar (Chesbrough, 2003, s.37).

Tablo 3. Açık ve Kapalı İnovasyon İlkelerinin Farklılıkları

Kapalı İnovasyon İlkeleri	Açık İnovasyon ilkeleri
Alanımızdaki akıllı insanlar bizim için çalışır.	Akıllı insanların hepsi bizim için çalışmıyor bu yüzden bizim firmamızın dışındaki akıllı bireyleri bulmalıyız.
Ar-Ge'den yararlanmak için onu kendimiz keşfetmeli ve geliştirmeliyiz.	Harici Ar-Ge önemli bir değer yaratabilir. Bu değerin bir kısmını talep etmek için dahili Ar-Ge 'ye ihtiyaç vardır.
Kendimiz keşfedersek, önce bir pazara sunacağız.	Bundan kar etmek için araştırmayı bizim başlatmamız gerekmiyor.
Bir inovasyonu ticarileştiren ilk biz olursak kazanırız.	Daha iyi bir iş modeli oluşturmak, önce pazara girmekten iyidir.
Sektördeki en iyi fikirleri yaratırsak kazanacağız.	İçten ve dıştan gelen en iyi fikirleri kullanırsak kazanacağız.
Rakiplerimizin fikirlerimizden kar etmemesi için fikri mülkiyetimizi kontrol etmeliyiz.	Başkalarının fikri mülkiyetimizi kullanımından yararlanmalıyız ve başkalarınınkini satın almalıyız.

Kaynak: Chesbrough, 2003, s.38.

Tablo 3'de kapalı ve açık inovasyon ilkelerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Kapalı inovasyon ilkeleri benimseyen işletmelerin genellikle inovasyon süreçleri daha yavaş ilerlemektedir. Bu işletmeler dışarıya bilgi paylaşımına kapalıdır. Açık inovasyon ilkelerini benimseyen işletmelerin ise inovasyon süreçleri daha hızlı gerçekleşmektedir. Çünkü başka kurumların Ar-Ge faaliyetlerinden, yeni iş modellerinden faydalanma konusunda açık bir yapıya sahiptirler.



Şekil 7. Açık İnovasyon Teorisi
Kaynak: Lazarotti ve Manzini, 2009, s.623.

Şekil 7'ye göre, Lazarotti ve Manzini'nin çalışmasındaki açık inovasyon modelinde ortak çeşitliliği ile şirketin işbirliği yaptığı ortakların sayısı ya da türü, inovasyon hunisi açıklığı ile şirketin dış katkılara açtığı inovasyon sürecinin aşamalarının sayısı ya da türü tanımlanmaktadır.

Açık inovasyon modeli, tüm inovasyon hunisini etkileyen ve çok sayıda farklı ortağı içeren çok çeşitli teknolojik ilişkileri yönetebilen şirketlere karşılık gelmektedir (Lazarotti, Manzini, 2009, s.623).

Gassmann ve Enkel göre açık inovasyon süreci üç temelden oluşmaktadır.

1- Dışarıdan süreç, tedarikçilerin, müşterilerin ve dış bilgi kaynaklarının entegrasyonu yoluyla şirketin kendi bilgi tabanını zenginleştirmek, bir şirketin inovatif performansını arttırabilir.
2- İçten dışa süreç, fikirleri pazara getirerek, fikirleri dış ortama aktararak teknolojiyi çoğaltarak kar elde ettirebilir.

3- Birleştirilmiş süreç, ortaklarla ittifaklar içinde çalışarak dıştan içe ve içten dışa süreçleri belirlemek (Gassman ve Enkel, 2004, s.6).

Tablo 4. Açık İnovasyonun Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları	Dezavantajları
Daha kısa inovasyon döngüleri	Teknik bilgi kaybı veya patent ihlalleri
Ar-Ge faaliyetleri için daha düşük maliyetler	Taklit yoluyla artan rekabet baskısı
Müşteriler ve diğer katma değerli ortaklar arasında geniş kabul veya müşteri taleplerini geliştirme riskinin azalması	Teklif çeşitliliği nedeniyle daha yüksek koordinasyon ve iletişim çabası
Ürün katılımı nedeniyle potansiyel müşterilerin yüksek oranda belirlenmesi	Kontrol kaybı riski
Ek uygulamalar gibi tamamlayıcı ürün ve hizmetlerin daha fazla kullanılabilirliği	Ortak geliştiriciler arasında ürünün işlevleri ve faydaları ile ilgili farklı amaç ve görüşler olması. Bu da bazen uzun süren geliştirme süreçlerine yol açmaktadır.
Daha geniş bir işlev yelpazesi ve geliştirilmiş tasarımlar ile artan çekicilik	Eğer çok sayıda taklit mevcut olursa seri üretimdeki artış

Kaynak: Kaschny ve Nolden, 2018, s. 164.

Tablo 4'e göre, açık inovasyonun avantajları kadar dezavantajları da bulunmaktadır. Daha kısa inovasyon döngülerine sahip olmalarına rağmen dışarıya açıklıkları nedeniyle teknik bilgilerini, yeni bilgilerini kaybetme riskleri de mevcuttur. İşletmelerin açık inovasyonla daha hızlı sonuçlar alabilmektedir. Fakat işletmeler bu açık inovasyonun tablo 4'de yer alan diğer dezavantajlara karşı yeni stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir.

Radikal inovasyon, daha önce denenmemiş ürün, hizmet, yöntemlerin uygulandığı inovasyon türüdür. Artımsal inovasyon ise aşama aşama yapılan, bir dizi geliştirme ve iyileştirme faaliyetlerini içeren çalışmalarının bir sonucu olarak oluşmaktadır.

Örneğin, cep telefonunun bulunması radikal bir inovasyondur. Fakat daha sonradan cep telefonlara kamera, MP3 çalarlı gibi özelliklerin eklenmesi artımsal inovasyondur (Elçi, 2006, s.16)

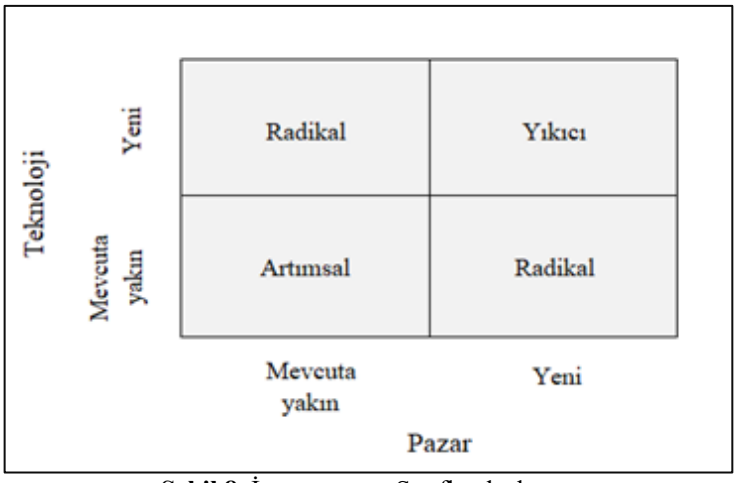
Artımsal inovasyon küçük teknolojik değişikler olup Ar-Ge çalışmalarının sonucunda değil talep baskılarının, mühendisler ve doğrudan üretim sürecine dahil olan diğer kişiler tarafından önerilen icatların ve iyileştirmelerin sonucu olarak veya kullanıcıların önerileri ve tekliflerinin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Radikal inovasyon ise, Ar-Ge çalışmalarının sonucunda ortaya çıkan önemli ve etkili teknolojik değişmelerdir. Suni ipek fabrikalarında veya yün endüstrisinde üretim sürecini iyileştirmekten naylon ortaya çıkmamaktadır. Bunun için yapısal değişme meydana gelmektedir (Freeman ve Perez, 1988, s.47).

Micheal Porter ise 1990 yılında yayınladığı *"Ulusların Rekabet Üstünlüğü"* adlı eserinde ulusal refahın miras olmadığından, klasik ekonominin savunduğu gibi ülkenin sadece doğal zenginliklerin, emek havuzundan, faiz oranlarından veya para biriminden değerinin büyümeyeceğinden bir ülkenin rekabet gücünün endüstrisinin yenilik yapma ve yükseltme kapasitesine bağlı olduğunu vurgulamıştır.

Dünya çapında uluslararası liderliğe ulaşmış şirketler, her açıdan birbirinden farklı stratejiler kullanmakta fakat her başarılı şirketin bu stratejilerin temelinde yatan inovasyon eylemleriyle rekabet avantajı sağlamaktadırlar.

> *'' Hem yeni teknolojiler hem de bir şeyler yapmanın yeni yolları dahil olmak üzere inovasyona en geniş anlamıyla yaklaşırlar. Rekabet için yeni bir temel algılarlar veya eski yöntemlerle rekabet etmek için daha iyi yollar bulmaktadırlar. Bazı inovasyonlar tamamen yeni bir pazar fırsatını algılayarak veya diğerlerinin görmezden geldiği bir pazar segmentine hizmet vererek rekabet avantajı sağlar. Rakipler yavaş yanıt verdiğinde, bu tür inovasyonlar rekabet avantajı sağlar. Örneğin, otomobiller ve ev elektroniği gibi sektörlerde Japon şirketleri, yabancı rakiplerinin daha az karlı, daha az önemli ve daha az çekici olarak görmezden geldiği daha küçük, daha kompakt, daha düşük kapasiteli modelleri vurgulayarak ilk avantajlarını elde etmişlerdir (Porter, 1990, s.75).''*

Birçok şirket, inovasyona odaklanma ile kalite iyileştirme girişimleri arasında kalmaktadır. Şirketlerin iyileştirmelere çok fazla önem vermesi entelektüel sermayesinden ve önemli bir büyüme için gerekli olan parlak fikirleri bulmak için düşünme, araştırma zamanından çalmaktadır (Ecbert ve Jenkins, 2014, s.29).



Şekil 8. İnovasyonun Sınıflandırılması
Kaynak: Eckert ve Jenkins, 2014, s. 30.

Şekil 8'e göre, Bob Eckert ve Natalie Jenkins'in çalışmasında inovasyonu sınıflandıran bir matris oluşturmuşlardır. Bu matrise göre inovasyon yeni teknoloji ve yeni pazar oluşturmuşsa yıkıcı inovasyon, pazar yeni ama teknoloji var olana yakınsa radikal inovasyon, teknolojide pazarda var olana yakın sadece iyileştirmeye yönelik bir inovasyon gerçekleşmişse artımsal inovasyon olarak belirtilmiştir.

Tablo 5. Farklı İnovasyon Yapısına ve Türlerine Göre Örnekler

İnovasyonun Yapısına Göre Türleri	**Tanım**	**İnovasyon Türüne Göre Örnekler**		
		Ürün İnovasyonu	**Süreç İnovasyonu**	**Organizasyonel İnovasyon**
Radikal (Radical)	Yeni bir pazar için yeni bir ürün	Bilgisayar	Pastörizasyon	Online sigorta /Online Bankacılık
Yıkıcı (Disruptive)	Pazarda diğer ürünlerin yerini alan	Kişisel Bilgisayar	Radyasyon	Budget Airline (Hesaplı Havayolu Taşımacılığı)
Artımsal (Incremental)	İnovasyonun adım adım ilerlediği	4,5G Mobil Teknolojisi	Rüzgâr Türbini Enerji Üretimi	Çağrı Merkezleri

Kaynak: OECD Key Issues and Framework, 2008, s.51'den aktaran Turanlı R., Sarıdoğan E.2010, s.27. (Tablonun içeriği yazar tarafından yeniden düzenlenmiştir).

Tablo 5'de inovasyon yapılarına göre radikal, yıkıcı ve artımsal türlerinin tanımı yapılarak ürün, süreç, organizasyonel olarak örneklendirilmiştir. Radikal inovasyon türü yeni bir pazar için yeni bir ürünü piyasaya sunmaktır. Yıkıcı inovasyon piyasada var olan bir ürünün yerinin yenisinin almasıdır. Artımsal inovasyon var olana ilaveler yaparak iyileştirmelerden meydana gelmektedir.

1.1.6. İnovasyon Modelleri

İnovasyon modellerinin sınıflandırılmasını ilk olarak 1992 yılında Roy Rothwell yapmıştır. Bu sınıflandırmaya inovasyonu beş jenerasyona ayırmıştır. Tablo 6'da bu beş jenereasyonu göstermektedir. Ayrıca bu jenerasyonların yılları ve hangi inovasyon modellerinin kullanıldığı yer almaktadır.

Tablo 6. Yıllara göre İnovasyonun Sınıflandırılması

Jenerasyonlar	**İnovasyon Modelleri**	**Yıllar**
Birinci Jenerasyon	Teknoloji İtmeli Doğrusal Model	1950'ler – 1960'ların ortası
İkinci Jenerasyon	Talep Çekmeli Doğrusal Model	1960'ların ortası – 1970'lerin başı
Üçüncü Jenerasyon	İnteraktif Model	1970'lerin başı – 1980'lerin ortası
Dördüncü Jenerasyon	Entegre Model	1980'lerin başı – 1990'ların başı
Beşinci Jenerasyon	Sistem Entegrasyonu ve Ağ Oluşturma Modeli	1990'ların başı

Kaynak: Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s.75 (Yazar tarafından yeniden düzenlenmiştir.)

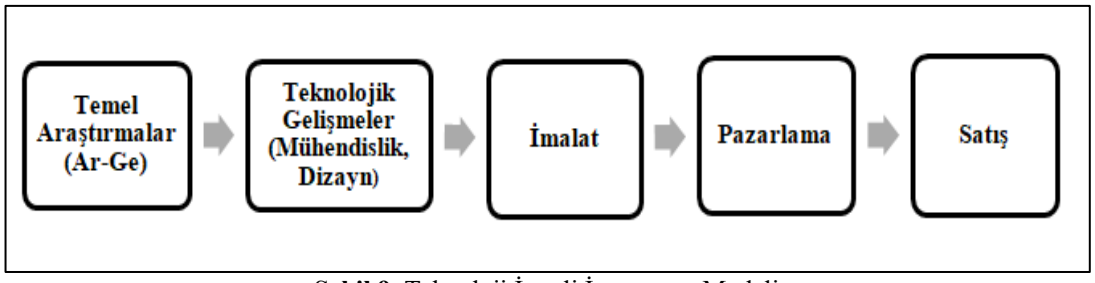
1.1.6.1. Birinci ve İkinci Jenerasyon İnovasyon Modelleri: Doğrusal Modeller

Literatürde çok sayıda inovasyon modelleri bulunmaktadır. Bunları içinden analitik ve matematiksel olmak üzere iki tür model bulunmaktadır. Birinci türden örneklere bazen ölçüm eklense de doğası gereği daha kavramsal olup diğeri ise aritmetik, formüllere dayanmaktadır. 1960'ların sonralarından önce model kavramı inovasyon literatüründe nadiren görülmekteydi. Teorisyenler genellikle inovasyonu aşamalardan oluşan bir süreç olarak incelemişlerdir. Böyle bir görüşe model değil çerçeve, kavramsallaştırma gibi terimler kullanmaktaydı. Daha sonradan doğrusal dizi denilen bu modele 'doğrusal model' adı verilmiştir. Kesin ortaya çıkışı bilinmemesiyle beraber Vannevar Bush'un 1945 yılındaki ''Science: The Endless Frontier '' kitabından geldiği savunulmaktadır (Godin, 2015, s.571-572).

Bilim ve teknolojiyi ekonomiyle ilişkisini tarihsel olarak anlamak için geliştirilen ilk teorik çerçevelerden biri ''doğrusal inovasyon modeli'dir (Godin, 2005,4). Doğrusal inovasyon modelini savunanlar İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ABD'li ekonomistlerdi. O zamandan beri sadeliği nedeniyle bu model insanların nasıl inovasyon gerçekleştireceğine dair yol göstermiştir. Ürün inovasyonu için iki temel varyasyon vardır. Bilim adamlarının beklenmedik keşifler yaptığı daha sonradan bu ürün fikirlerinin geliştirmek için uygulandığı mühendisler ve tasarımcıların bunları test etmek için prototiplere dönüştürdüğü varsayılan teknoloji itişli modeldir. Bu model özellikle ilaç endüstrisine uygulanabilirken diğer birçok duruma uygulanamamaktadır. 1970'lerden sonra yeni çalışmalar inovasyon sürecinde pazarın etkisi olduğu gerçeğini göstermekteydi (Trott, 2017, s.22-23).

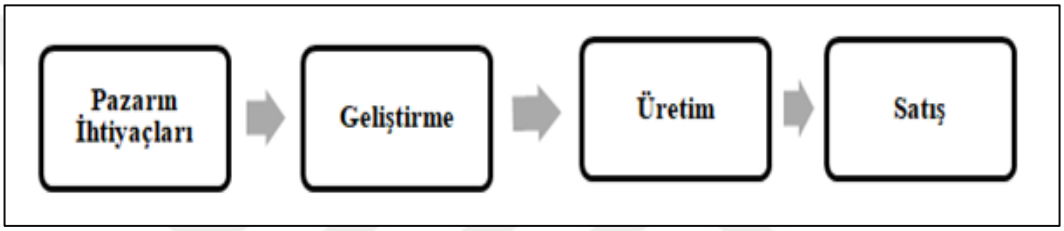
Doğrusal inovasyon modeli araştırma geliştirmenin aşamalı ve sıralı bir şekilde gerçekleşen inovasyon sürecini göstermektedir. Doğrusal modelde teknoloji itmeli ve talep çekmeli olarak iki versiyonundan bahsedilmektedir (Clark ve Guy, 1998, s.366).

Şekil 9'da ve şekil 10'da teknoloji itmeli ve talep çekmeli inovasyon modellerinin süreçleri gösterilmiştir.



Şekil 9. Teknoloji İtmeli İnovasyon Modeli
Kaynak: Clark ve Guy, 1998, s.366

Şekil 9'da inovasyonun Ar-Ge ile ortaya çıkabileceği görüşüne dayalı bir modeldir. Bu modelde pazar ihtiyaçlarının inovasyonu yaratabileceği görüşü yoktur.



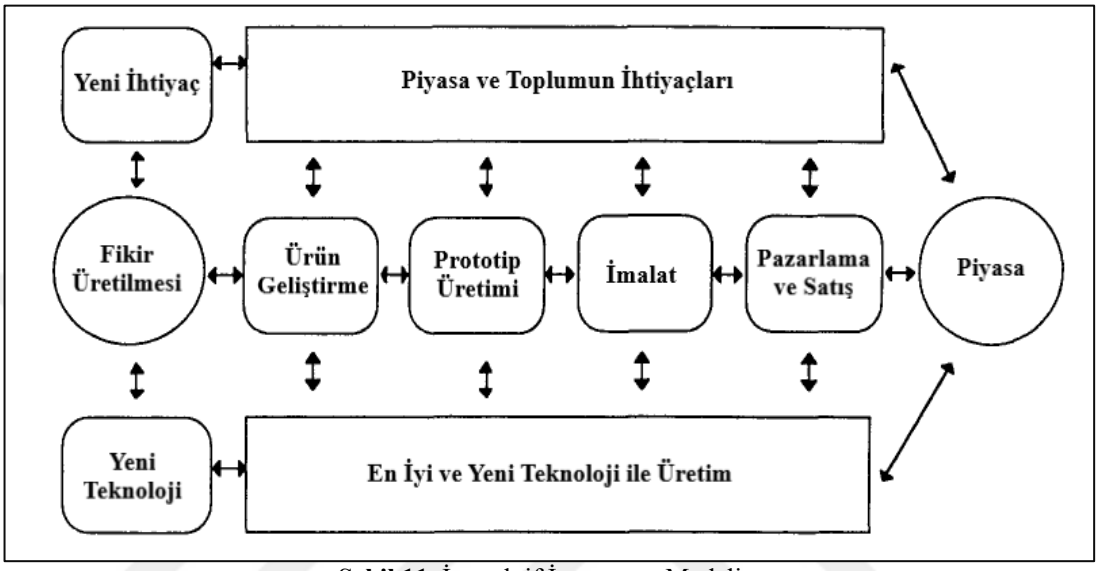
Şekil 10. Talep Çekmeli/ Pazar Çekmeli İnovasyon Modeli
Kaynak: Clark ve Guy, 1998, s.366.

Talep çekmeli inovasyon modeli ise diğer bir değişle pazar çekmeli inovasyon modeli müşteri ihtiyacına dayalıdır. Müşterilerle yakın etkileşimlerden kaynaklanan yeni fikirlerin başlatıcı olarak pazarlamanın önemini vurgulamaktadır. Bu yeni fikirler ise tasarım ve mühendislikle birlikte Ar-Ge süreci ardından üretim için imalata geçilmektedir (Trott, 2017, s.23).

1.1.6.2. Üçüncü Jenerasyon İnovasyon Modeli: İnteraktif Model

Çeşitli çalışmalar sonucunda birinci ve ikinci jenerasyon modelleri aşırı basitleştirilmiş bulunmaya başlamıştır. 1970'lerde inovasyon sürecinin açıklanmasında birleştirici modele doğru kayılmıştır. İletişim yollarının bir firmanın iç fonksiyonlarının bilimsel, teknolojik ve piyasanın dış bilgi havuzuna bağlandığı aynı zamanda geri bildiriminde gerçekleştiği bir modeldir. İnovasyon süreci, teknoloji ve piyasa güçlerinin etkileşimlerinden etkilenmektedir (Neely ve Hii, 1998, s.13).

İki büyük petrol krizinin yaşandığı 1970'lerin başında yüksek enflasyon oranları aynı zamanda yapısal işsizliğin artması (stagflasyon) ile geçen bir dönemdi. Şirketler maliyet kontrolleri ve maliyet düşürme stratejileri düşünme içindeydiler bu dönemde tamda başarılı inovasyonun temellerini anlamayı giderek gerekli hale getirmiştir (Rothwell, 1994, s.9).



Şekil 11. İnteraktif İnovasyon Modeli
Kaynak: Rothwell, 1992, s.222.

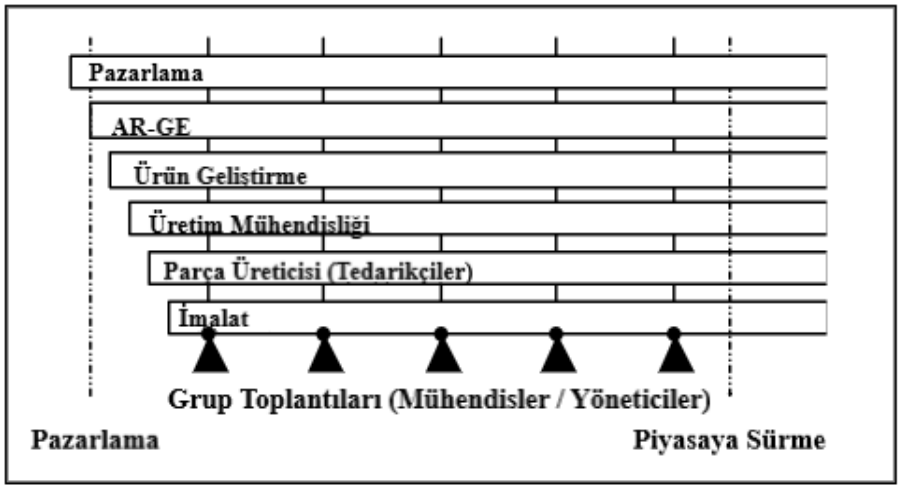
Şekil 11'de gösterilen interaktif modelde aslında teknoloji çekmeli model ile talep çekmeli modelin iç içe olduğu görülmektedir. Tüm bu süreçler birbirleriyle etkileşim içindedir.

Dış organlarla iki ana etkileşim türü tanımlanabilir. İlk tür, arz ve talep koşullarının izlenmesinin geliştirme, üretim, pazarlama aşamalarının herhangi birini veya tümünü etkileyeceği ve bu aşamalardan geri bildirimi gerçekleştirebilecek müşteriler, tedarikçiler ve işbirlikçilerle ilişkidir. İkinci ise, firma içindeki teknolojik yetkinliklerinin yetersiz kaldığı durumda veya bir sorun ile karşılaşıldığında mühendisler tipik olarak önce mevcut bilgi kaynaklarına geri dönmektedirler (Clark ve Guy, 1998, s.366-367)

1.1.6.3. Dördüncü Jenerasyon İnovasyon Modeli: Entegre Model

Daha önceki tartışmalarda inovasyon sürecinin karmaşık, doğrusal olmadığı ve geri bildirim gerektirdiği öne sürülmekteydi. Bu modellerin inovasyon sürecinin gerçekliğini temsil etme derecesinin arttığı görülmektedir. 1980'lerin ortalarında Japonya'da otomobil ve elektronik sektöründe yapılan inovasyon sürecindeki çalışmalar diğer modellere alternatif olacak entegre modelini ortaya çıkarmışlardır Japonların ürün geliştirme yaklaşımının yüksek düzeyde işlevler arasındaki paralel etkinliklere ortak toplantılarla bilgi paylaşımının yaygın olduğu bulunmuştur (Neely ve Hii, 1998, s.14).

Entegre modeli inovasyonu, Ar-Ge, prototip geliştirme ve üretim vb. unsurları aynı anda içeren paralel bir süreç olarak ele almaktadır. 1980'ler boyunca Ar-Ge/üretim arayüzü olup aynı zamanda yalın üretin kavramını içermiştir. Bu model sayesinde Ar-Ge ve üretim arasındaki entegrasyon ile bir tasarımın yapılabilirlik sonucuna daha hızlı ulaşılabilmektedir. Yatay işbirliği, ortak girişimler, stratejik ittifaklar önemli ölçüde artarak sürece ilave bir boyut kazandırılmıştır. Dördüncü nesil inovasyon modeli olan entegre modeli küresel dünyanın gerçekliğine en yakın yaklaşımı temsil etmektedir (Rothwell, 1992, s. 236).



Şekil 12. Entegre Model İnovasyon Modeli
Kaynak: Neely ve Hii, 1998, s.14.

Şekil 12'e göre pazarlamadan imalata kadar tüm sürece dahil olanlar birbirleriyle entegre içindedir. Ortak toplantılarla bu inovasyon sürecini hızlandırıp daha verimli sonuca varılma amaçlanmıştır.

1.1.6.4. Beşinci Jenerasyon İnovasyon Modeli: Sistem Entegrasyonu ve Ağ Oluşturma Modeli (SIN)

Beşinci nesil inovasyon modeli olan sistem entegrasyonu ve ağ oluşturma modeli (SIN), entegre modelin ek özelliklerle geliştirilmiş halidir. Bu modelde işbirliği yapan şirketler arasında daha yakın stratejik entegrasyon mevcuttur (Rothwell, 1992, s.236).

Artan sayıda uluslararası stratejik ittifaklar, işbirlikçi Ar-Ge ilişkileri, tedarik zinciri yönetiminin artan farkındalığı, büyük firmalar ve küçük firmalar arasındaki ağ ilişkileri bu modelin en önemli özelliklerindendir. Tasarım ve geliştirmede elektronik araç takımları kullanılmaktadır. Bu elektronik araç setleri CAD/CAM sistemlerini (ürünlerin hem tasarlanmasında hem de imalatında kullanılan bilgisayar yazılımı) kullanan firmalarla alıcılar ve tedarikçiler arasındaki EDI bağlantılarını (iki kuruluş arasındaki iş bilgilerini elektronik olarak paylaşmak için kullanılır) içerebilmektedir. Bilgi teknolojileri (BT) kullanılarak bir firmanın dış dünyayla daha etkin bağlantı kurabilmektedir. İnternet aracılığı ile tedarikçilere kolay ulaşım, bilgisayar destekli lojistik (CALS) ile üretim, satın alma ve operasyonu destekleme hızlı ve daha verimli gerçekleştirilebilmektedir (Neely ve Hii, 1998, s.15).

SIN modelinde uzman sistemlerde artan kullanım, fiziksel prototiplerinden ziyade simülasyonlar mevcuttur. Bu model inovasyonu sadece işlevler arası bir süreç olarak değil aynı zamanda kurumsal bir ağ oluşturma süreci olarak görmektedir. Entegre model, kavramsallaştırma ve uygulama arasında bir yakınlaşmayı temsil eder. SIN modeli ise kavramsallaştırmanın pratiğe öncülük ettiği geleceğin modelini temsil etmektedir. Teknolojinin sadece kendisi değişmemekte aynı zamanda mevcut göstergeler inovasyon sürecinin de değiştiğini yönündedir. İnovasyon süreci daha verimli, daha hızlı ve daha esnek yapılar ile yeni elektronik araç kullanımlarını gerekli kılmaktadır. Bu sayede inovasyon sürecine daha fazla aktör dahil olmaktadır. SIN modeli, şirketlerde sadece yönetimsel esneklik değil aynı zamanda organizasyonel esnekliğin de gerekliliğini savunmaktadır (Rothwell, 1992, s.237).

1.2. Uluslararası Ticaret Teorileri

Bu bölümde uluslararası ticaret teorileri; klasik, neoklasik teoriler ve yeni uluslararası ticaret teorileri olarak ele alınacaktır.

1.2.1. Klasik/ Neoklasik Uluslararası Ticaret Teorileri

Bu bölümde Adam Smith'in Mutlak Üstünlük Teorisi, David Ricardo-Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi, Heckscher–Ohlin Faktör Donatımı Teorisi ele alınarak teknolojinin bu teorilerdeki yeri açıklanacaktır.

1.2.1.1. Adam Smith- Mutlak Üstünlükler Teorisi

Adam Smith'in 1776 yılında yayımladığı ''Milletlerin Zenginliği'' adlı kitabıyla Klasik Liberalizmin doğuşunu gerçekleştirerek ticaretin serbestleşmesi hakkındaki görüşleriyle ve Mutlak Üstünlük Teorisi'yle uluslararası ticareti ilk kez bilimsel biçimde açıklamıştır (Seyidoğlu, 2015, s.27). Mutlak Üstünlük teorisine göre; uluslararası ticaret işbölümüne dayandırılmış ve her ülke hangi ürünü en ucuza üretiyorsa o alanda uzmanlaşmalı, diğer malları ise dışarıdan almalıdır. Böylece ülkeler arasında karlı ticaret imkanı doğabileceğini vurgulamıştır (Düğer ve Dulupçu, 2007,s.87).

Adam Smith içinde yaşadığı çağının toplumsal-ekonomik ortamı, düşünce akımları, Doğa Yasası felsefesiyle birlikte onu ''Doğal Özgürlük'' anlayışına götürmüştür. Bununla birlikte herkesin piyasada kendi çıkarlarını artırmak üzere davranırsa bir yandan toplumsal düzen sağlanarak bir yandan da bireysel çıkarla birlikte ulusal çıkarda da artış olacaktır görüşündedir. Kısacası, merkantilizm anlayışının aksine birinin kaybettiği birinin kazandığı sıfır-toplamlı oyundan ziyade hem iç piyasada hem dış piyasada devlet müdahalesi olmadan tam özgürlük sağlanmalı anlayışına geçilmiştir (Smith, 2006, s.14). ''Laissez faire, laissez passer – bırakınız yapsınlar, bırakınız geçsinler'' düşüncesiyle işleyen serbest piyasada, fiyat mekanizmasının işleyişinin düzeni ise ''görünmez el'' sayesinde sağlandığı varsayılır.

Mutlak Üstünlükler modeli ''emek-değer'' teorisine dayanmaktadır. Buna göre, bir malın maliyeti o malın üretiminde harcanan emekle doğru orantılıdır. Harcanan emek ne kadar fazlaysa malın maliyeti o kadar fazladır anlayışı hakimdir. Başka bir

değişle, üretim faktörlerinden (emek, toprak ve sermaye) sadece emek faktörünün malın maliyetini belirlediği varsayılır.

Adam Smith bu üretim faktörlerinin verimliliğini arttıracak teknolojik gelişmelerin, makineleşmenin büyümeyi olumlu yönde etkileyebileceğinden söz etmiştir. Aynı zamanda emeğin verimliliğini arttırabilmek için iş bölümünün ve uzmanlaşmanın ekonomik büyümeye katkı sağlayacağından bahsetmiştir (Smith, 1776, s.10).

Mutlak Üstünlükler Teorisi'ne göre; iki ülkeli bir modelde ticaret yapılabilmesi için birinin bir malda daha üstün olması gerekir. Ama bir ülke iki malın üretiminde de mutlak üstünlüğe sahipse o zaman ticaret yapılamayacaktır. Bu sebeple de bu teori uluslararası ticareti açıklamada yetersiz kalmış ve David Ricardo'nun yeni teorisiyle bu eksikliği giderici bir yaklaşım gerçekleşmiştir.

1.2.1.2. David Ricardo- Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi

Milletlerin Zenginliği kitabında Adam Smith ''Her akıllı aile babası için daha ucuza dışarıda satın alabileceği bir şeyi evde imal etmeye kalmaması temel ilkedir… Bir özel ailenin yönetiminde akıllıca olan şey, bir büyük krallık için de pek delilik olmaz'' diyordu. David Ricardo, bu sade açıklamayı zenginleştirerek; iki ülkede iki aynı malı ele aldı, emeğin iki malın üretimindeki her ülkede göreli birim maliyeti farkları üzerinde durmuştur (Ricardo, 2008, s.11). Günümüzde geçerliliğini koruyan bu teori ülkelerin karşılaştırmalı olarak kuvvetli olduğu sektörde üretim yapmalarını gerekliliğini söylemektedir. Örneğin; Türkiye ve Almanya'yı karşılaştırırsak hammadde bakımından Türkiye tekstilde üretim yapması daha avantajlıdır. Almanya ise daha fazla teknolojiye, hammaddeye, nitelikli insan gücüne, yeniliklere ve tecrübeye sahiptir. Bu iki ülke hem tekstil hem de otomobil üretimi yapmasına rağmen Türkiye kendisi için daha avantajlı olan tekstilde Almanya ise otomobil üretiminde uzmanlaşırsa dış ticaret hacimleri daha artmış olacaktır (Melemen, 2016, s.5).

David Ricardo'nun bu uluslararası ticaret modeli, ticaret ortaklarının refahını nasıl artırdığını açıklamak için yararlıdır fakat eksikleri vardır. Özellikle iki büyük sorun vardır. Birincisi bu model tam uzmanlaşmayı öngörmektedir ancak uygulamada

ülkeler ithalatla rekabet eden ürünler de dahil birçok ürün üretmektedirler. İkincisi Ricardo karşılaştırmalı üstünlüğün emek üretkenliğindeki farklılıklardan kaynaklandığını açıklamış ancak bu farklılıklarının nedenini açıklamamıştır (Cho ve Moon, 2013, s.10).

Klasik iktisatçılardan Ricardo, teknolojik gelişmelerin bakış açısı ise işsizliği artırarak ekonomik büyümeyi olumsuz etkileyebileceği yönündedir (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s.34).

1.2.1.3. Heckscher –Ohlin Faktör Donatımı Teorisi

Yirminci yüzyılın başlarında önemli ve yeni bir uluslararası ticaret teorisini iki İsveçli iktisatçı Eli Heckscher ve Bertil Ohlin tarafından emek, sermaye, hammadde gibi üretim faktörlerinin ülkeler arasındaki farklılıklarını vurgulayan bir uluslararası ticaret teorisi geliştirilmiştir (Caves, Frankel ve Jones, 2007, s.95). İlk olarak Eli Heckscher'ın 1919 yılında yayımladığı ''The Effect of Foreign Trade on the Distribution of İncome'' makalesinde bu yeni yaklaşıma ''Faktör Oranları Teorisi'' adını vermiş, yaklaşık on yıl sonra öğrencisi Bertil Ohlin tarafından ele alınıp yeni katkılarla beraber içerisindeki görüşlere açıklık getirerek 1933 yılında ''International and Interregional Trade'' kitabını yayımlayarak daha fazla dikkat çekmiştir (Seyidoğlu, 2015, s.83). Eli Heckscher'ın bu erken katkılarının fazla etki yaratmamasının nedeni makalesini İsveççe yayınlamış olması geçerli görünmektedir (Baldwin, 2008, s.15). Bertil Ohlin bu teorinin düzenlenmiş halini ingilizce yayınlamasıyla daha geniş kitleler tarafından bilinmesine neden olmuştur (Flam ve Flanders, 2000, s.1).

HO modeline göre, ülkelerdeki aynı mallar için üretim fonksiyonlarının aynı olduğunu varsayarak dış ticaretin temel sebebinin, ülkelerin sahip oldukları nispi faktör zenginlikleri olduğunu ileri sürmektedir. Dış ticaret ise, farklı ülkelerin farklı faktör yoğunluklarına sahip olması nedeniyle yapıldığı savunulmaktadır. Bu sebeple, hangi ülke hangi üretim faktöründe zengin ise o malın üretiminde uzmanlaşarak ihraç etmelidir. Bir malın üretimi için gerekli olan faktör az ise o malı da ithal etmelidir (Karluk, 2002, s.33). Kısacası, bir ülkenin karşılaştırmalı olarak daha donanımlı

olduğu faktördeki malın üretiminde uzmanlaşarak o malı ihraç etmelidir. Çünkü faktör ne kadar bolsa ürünün maliyeti de o kadar düşük olacaktır (Cho ve Moon, 2013, s.11).

> *''Belirli malların üretim maliyetlerinin bir bölgede diğerine göre daha düşük olmasının nedeni ... üretim faktörlerinin göreceli kıtlığındaki farktır. A'da belirli üretim faktörlerinin nispeten iyi bir arzı olduğundan ve bu nedenle fiyatları düşük olduğundan, bu üretim faktörlerinin nispeten büyük bir payını gerektiren mallar, o bölgede, türlerine kıyasla daha düşük bir maliyetle üretilebilir…. Sonuç, üretim faktörlerinin kıtlığının genel olarak eşitlenmesidir… Başka bir değişle bölgeler arası mübadele, üretim faktörleri için tek tip bir fiyat yapısı yaratma eğilimindedir (Ohlin, s.14-15).''*

Ayrıca, ülkelerdeki nispi üretim faktörü zenginliğine dayanarak ticaret başlarsa üretim faktörü fiyatlarının da eşitlenmesine neden olacaktır. Bunun sebebi, bol olan üretim faktörlerinin bol kullanıldığı maddelerin ihracatı bu üretim faktörüne talebi artırarak zamanla kıtlaşma başlayacaktır. Bununla beraber bu üretim faktörünün fiyatı yükselecektir. Ülkede daha az bulunan üretim faktörü ise diğeri azalacağı için daha bollaşarak fiyatı düşecektir. Böylece, ticaret ülkelerdeki nispi mal fiyatlarını eşitlemiş olacaktır (İyibozkurt, 2001, s.40).

Tablo 7. Dünya Faktör Donanımı Payları (2010-2011)

	Fiziki Sermaye (%)	**Çok Nitelikli İşgücü (%)**	**Orta Nitelikli İşgücü (%)**	**Niteliksiz İşgücü (%)**	**Ekilebilir Toprak (%)**	**Mera Alanı (%)**	**Orman (%)**
ABD	16,8	19,0	3,9	0,2	11,1	8,1	7,9
Kanada	1,4	1,5	0,6	0,1	3,3	0,5	8,1
Japonya	7,5	6,1	2,2	0,4	0,3	0,0	0,7
Almanya	4,2	1,9	1,8	0,4	0,8	0,2	0,3
Fransa	3,6	1,5	1,2	0,5	1,3	0,3	0,4
İngiltere	2,6	1,7	1,2	0,4	0,4	0,4	0,1
Çin	18,3	12,9	27,8	15,7	8,6	12,8	5,5
Diğer Gelişmiş Ülkeler	16,8	9,5	5,9	1,6	6,6	13,1	7,0
Diğer Gelişmekte Olan Ülkeler	28,9	45,9	55,4	80,8	67,5	64,7	70,1

Kaynak: Pugel, 2016, s.74.

Fakat HO modelinin diğer modellerde olduğu gibi eleştirilen yanları bulunmaktadır. Üretim fonksiyonlarının bütün ülkelerde aynı olması varsayımı mevcuttur. Bu sebeple, teknolojik bilginin ülkeler arasında aktarımının kolay olduğu ve bütün ülkelerin en iyi üretim tekniklerinin bilindiği kabul edilmektedir. Fakat, bütün ülkelerin bir malın üretiminde aynı üretim fonksiyonlarını kullanması mümkün değildir. Farklı nitelikte üretim faktörlerinin farklı üretim maliyetleri oluşturmaktadır. Teknolojik yeniliklerin bir ülkeden bir ülkeye aktarımı zaman alır ve bazen de mümkün olmaz (Karluk, 2002, s.19).

1.2.2. Yeni Uluslararası Ticaret Teorileri

Bu bölümde Yakınsama Teorisi, Teknoloji Açığı Teorisi, Raymond Vernon Ürün Yaşam Teorisi ve Paul Krugman Kuzey-Güney Ticaret Modeli ele alınacaktır.

1.2.2.1. Yakınsama Teorisi

Neo-klasik büyüme modellerinden biri olan yakınsama olgusu, modern ekonominin en çarpıcı özelliklerinden biridir. Neoklasik büyüme modellerinde bir ülkenin kişi başına büyüme oranı, kişi başına düşen gelirin başlangıç seviyesiyle ters orantılı olma eğilimdedir. Özellikle ülkeler, tercihler ve teknoloji gibi yapısal parametreler açısından benzerlik gösteriyor ise o zaman fakir ülkeler zengin ülkelere göre daha hızlı büyüme eğilimdedirler. Ve zaman içinde gelirdeki farklılıklar azalma, yok olma eğiliminde olacaktır. Bu olay yakınsama hipotezi olarak adlandırılmaktadır (Nahar ve Inder, 1998, s.2).

Yakınsama hipotezi Veblen'in 1915'de kalkınmadaki avantajın gelişmekte olan ülkelerde olduğu iddiasıyla başladığına inanılır. Fakat bu hipotezin doğuşu 1742'de David Hume tarafından yazılan bir makaleye dayanmaktadır. Bu hipotez erken gelişen ülkelerin hatalara yapabileceğini ve daha sonra gelişmekte olan ülkelerin öğrenip ödünç alabilecekleri teknolojileri yaratabileceği iddiasına dayanmaktadır (Elmslie, 1995, s.207).

Bazı zengin ülkeler, uzun bir süre boyunca büyüme oranlarını korurken birçok fakir ülke düşük bir büyüme yolunda sıkışıp kaldığı görülmektedir. Birçok çalışma ülkeler

arasında kişi başına düşen gelirin büyüme oranlarında kalıcı farklılıklar meydana geldiğini ortaya koymaktadır (Sun, 2002, s.1).

Son zamanlarda yapılan büyüme çalışmalarında en çok dikkat çeken soru, farklı ülkelerdeki kişi başına düşen gelirin birbirine yakınlaşıp yakınlaşmadığıdır. William Baumol 1986 yılında Maddison verilerini analiz ederken, Japonya ve İtalya gibi daha yoksul ülkelerin 1870'den 1979'a kadar Amerika Birleşik Devletleri ve Kanada gibi daha zengin ülkelerle kişi başına düşen gelir açığını önemli ölçüde kapattığını bulmuştur (Romer, 1994, s.4).

Ekonomik büyüme, son birkaç yüzyılda sanayileşmiş ülkelerdeki yaşam standartları geçmişte hayal bile edilemeyeceği seviyelere ulaşmıştır. Bunun en iyi kanıtlarından bugün Amerika Birleşik Devletleri ve Batı Avrupa'da ortalama reel gelirlerin bir yüzyılda öncesine göre 10 ila 30 kat, iki yüzyıl öncesinden 50 ila 300 kat daha fazla olduğunu görünmektedir. Dünya çapında büyüme sabit olmayıp modern tarihin çoğunda yükselmekte olduğu görülmektedir (Romer, 2012, s.6).

Neoklasik büyüme modellerinde yakınsamada ana unsur yenilenebilir sermayenin azalan verimliliğidir. Sermayenin emeğe oranı düşük olan yoksul ülkeler yüksek marjinal sermaye ürünlerine sahiptir bu sebeple yüksek oranlarda büyüme eğilimindedirler. Başka bir deyişle, sermaye miktarı bir birim artarsa çıktısındaki değişiklik yani gelir düzeyindeki farklılığı gelişmiş ülkelere göre daha büyük oranda etkileyecek ve artmasına neden olacaktır (Barro, 1991, s. 407). Diğer bir ifadeyle, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin faktör donanımlarının farklı olmasından sebebiyle aynı düzeyde bir yatırım gerçekleştiğinden gelişmekte olan ülkedeki hasılayı daha fazla arttıracağından daha hızlı büyüyüp zengin ülkelere yakınlaşacağı ön görülmektedir. Ancak 1980'li yıllardaki çalışmalarla bu yakınsama sürecinin tüm ülkelerde gerçekleşmediği ortaya koyulmuştur. Bu sebeple büyüme literatürüne ''koşullu yakınsama'' gibi yeni yakınsama biçimleri eklenmiştir. Yakınsama hipotezinden farklı olarak ''yetişme'' (cathing up) süreci gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelerdeki teknolojileri taklit ederek hızlı bir büyüme gerçekleştireceklerdir düşüncesine dayanmaktadır (Tuncel, 2009, s.22-23).

1.2.2.2. Teknoloji Açığı Teorisi

Heckscher-Ohlin modeli tüm ülkelerin teknolojiye serbestçe kolaylıkla ulaşabileceği varsayımına dayanmaktaydı. Bu teori gerçek dünyaya tam olarak uyum sağlayamadığı için yeni teoriler ortaya çıkmıştır. Bu teorilerden biri de teknoloji açığı teorisidir.

İlk olarak Micheal Posner 1961 yılında ekonomik büyüme ile ülkedeki teknolojik seviyesi arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirtmiştir (Güreşçi, 2018, s.101). Posner'a göre ülkelerin faktör donatımları aynı olsa bile teknolojik gelişmişliklerin seviyeleri farklı olacağı için ülkeler arasında dış ticaret yapılabileceğini belirtmiştir (Yılmaz, 1992, s.209).

Teori teknik bilginin her ülke için anında elde edilebilir olmadığını varsaymaktadır. Bir ülkede yeni bir malın bulunması ile o malın başka ülkelerde taklit edilmesi arasında geçen gecikme süreci üzerinde durulduğu için ''gecikmeli taklit hipotezi'' olarak da adlandırılmaktadır (Seyidoğlu, 2015, s.103).

Yeni bir mal üretim tekniği bulan sanayileşmiş bir ülke bu malın ilk ihracatçısı olur. Sonradan bu teknoloji belirli bir süre sonra taklit yoluyla diğer ülkelerin eline geçer. Bu teknoloji taklit eden ülkeler ilk üreticiden emek ucuzluğu ya da doğal kaynaklarının bolluğundan gibi faktörlerden dolayı daha ucuza üretebilirler. Örneğin; geçmişte İngiltere en büyük tekstil ihracatçısı iken emek faktörü bol olan az gelişmiş ülkeler üretime başladıktan sonra bu malda daha çok ithalatçı konuma gelmiştir (Dura, 2000, s.7).

Teknoloji açığı, bazı ülkeler daha inovatif olduğu için ortaya çıkmaktadır. Fikirlerin ülkeler içinde yayılma hızı ve açık ekonomi ise uluslararası bilgi yayılımının hızına göre ilk üreticinin avantajı değişim göstermektedir. Eğer yayılma hızlıysa, inovasyon yaratıcıları ve taklitçiler arasında fark az olacaktır. Fakat yavaşsa yayılma hızı inovasyonu ilk gerçekleştirenlere avantaj sağlayacaktır (Sampson, 2018, s.1).

1.2.2.3. Raymond Vernon Ürün Yaşam Teorisi

Ürün yaşam döngüsü teorisi diğer bir değişle ürün dönemleri teorisi teknoloji açığı teorisinin genelleştirilmiş ve geliştirilmiş şeklidir. Bu teoride bir malın icat edilmesinden uluslararası ticaretine kadar gerçekleşen yaşam süreçleri üzerinde durulmaktadır (Seyidoğlu, 2015, s.104).

Ülkeler ‘’inovatif ülkeler’’ ve ‘’taklitçi ülkeler’’ olarak ikiye ayrılmaktadır. Yenilikçi ülkeler yeni teknolojilerin geliştirilmesi yeni malların icadını gerçekleştiren ABD gibi ileri sanayileşmiş ülkeler olduğu belirtilmektedir. Bunun nedeninin yüksek derecede eğitilmiş işgücü ile yüksek düzeyde gerçekleştirilen Ar-Ge çalışmaları olduğu aktarılmaktadır (Dura, 2000, s.8).

Raymond Vernon ürünün yaşam dönemini üçe ayırmıştır.

1- Yeni ürün dönemi
2- Olgun ürün dönemi
3- Standart ürün dönemi

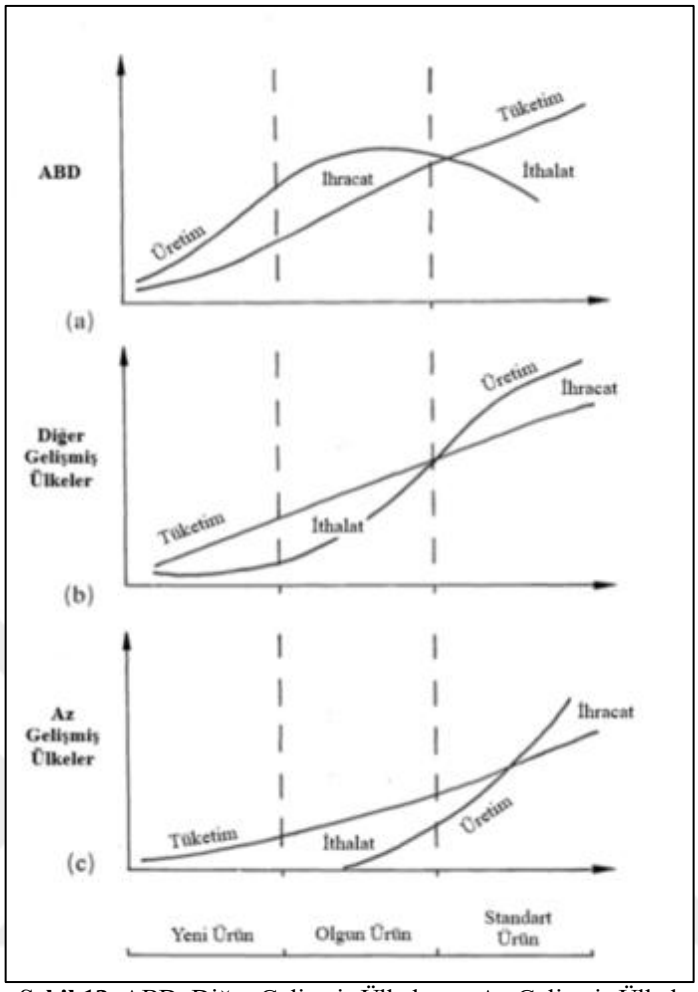
Yeni ürün döneminde icat edilen mal henüz standartlaşmamıştır. Üretici ülke tekel konumdadır. Bu aşamada üretici müşteriler, tedarikçiler ve hatta rakiplerle hızlı ve etkin iletişim özellikle bu aşamada yüksektir (Vernon, 1966, s.194). Ama teoriye göre, yeni malı veya teknolojiyi icat eden ülke bir süre yüksek karlarla ihracat yapabilecektir. Sonrasında taklitçi ülkeler de bu yeni malları veya teknolojiyi elde edecek daha düşük maliyetlerle üretilecek ve böylelikle tüm dünyaya yayılacaktır. Bir süre sonra üretici ülke bu maldaki ihracatı azalarak ithalatçı konuma geleceği belirtilmiştir.

Yeni ürün döneminde inovasyonun yapıldığı ülke içinde üretilip tüketilerek henüz uluslararası ticarete konu olmamıştır. Ürünler ülke içinde satılır ve ihracat sınırlıdır. Daha çok yüksek gelir grubundaki tüketiciler için ürün üretilmektedir. Üretim maliyetleri bu aşamada yüksektir. İnovasyonun, yeni bir teknolojinin veya ürünün icadının sanayileşmiş ülkelerde üretilmesindeki faktörler, bilim adamları, mühendisler, yüksek gelir gruplarının fazlaca bulunmasından kaynaklıdır (Ulaş, 2009, s.28-29). Olgunlaşmış ürün döneminde ise yeni ürün veya yeni teknoloji iç piyasadan giderek ihracata yönelir. Artık üretilen mal veya teknoloji deneme-yanılma veya deneyleme olmaktan çıkmaktadır. Bu aşamada, üretim süreci, malın

veya teknolojinin niteliği hem üretici hem de tüketici tarafından tanınır hale gelmektedir (Seyidoğlu, 2015, s.105).

Olgun ürün döneminde artık seri üretime geçilmiştir. Ürün yüksek gelirli, gelişmiş ülkelere ihraç etmeye başlandıktan sonra gelişmekte olan ülkelere ihracat gerçekleştirilir. Ürün tanınır hale geldiği için teknoloji geliştiğinden üretim maliyetleri düşmektedir. Teknolojinin veya malın diğer ülkeler tarafından öğrenilmesi ile diğer işletmeler de benzer ürünler üretmeye başlayacaktır. Bu sebeple öncü işletme monopol gücünü kaybetmeye başlayarak rekabet artar Ürüne talep arttığı ve rekabet yoğunlaştığı için gelişmekte olan ülkelerde üretim tesisi kurmaya başlarlar. İlk üreten ise çok uluslu işletme haline gelir. Ürün gelişmiş ülkelerde de taklit veya teknoloji transferi aracılığıyla üretilmeye başlanır (Ulaş, 2009,s.28-29).

Bir ürüne talep arttıkça genellikle belirli bir derecede standartlaşma gerçekleşmektedir. Fakat Ürün farklılaştırma çabalarının sona erdiği anlamına gelmemektedir. Çeşitlilik uzmanlaşmanın bir sonucu olarak ortaya çıkabilmektedir. Örneğin, radyolar, sonrasında saatli radyolar, otomobil radyoları, portatif radyolar gibi yeni alt kategoriler de oluşturarak rekabeti çok yönlü hale getirmektedir (Vernon, 1966, s.196). Üçüncü aşamada olan standart ürün döneminde ise, üretilen ürün veya teknoloji için pazar istikrarlı hale gelmiştir. Ürün yaşam döngüsünün son aşamasında, üretim süreci standart hale gelmektedir. Üretim, düşük maliyetli gelişmekte olan ülkelere kaymaktadır. Sonuç olarak, inovasyonu ilk üreten ülkeye ithal edilmeye başlamaktadır (Ulaş, 2009, s.29).



Şekil 13. ABD, Diğer Gelişmiş Ülkeler ve Az Gelişmiş Ülkelerin Ürün Yaşam Döngüsü

Kaynak: Vernon, 1966, s. 199'dan aktaran Taylor, 1986, s.752.

Şekil 13'e göre, ABD'de yeni ürün döneminde üretim arttığı görülmektedir. Olgun dönemde zirve noktaya ulaştıktan sonra standart döneme girerken düşüş yaşandığı görülmektedir. Vernon'a göre ürün ya da teknolojik inovasyonun gerçekleşmesi başta ABD olmak üzere sadece gelişmiş ülkelerde mümkün olduğunu belirtmektedir. Bu sebeple Grafik 4'de bir ürün veya teknolojik inovasyon sonucunda yeni ürün, olgun ürün ve standart ürün evreleri gösterilmektedir. Diğer gelişmiş ülkelerde ve az gelişmiş ülkelerde ise bu yeni ürün veya teknolojiyi ithal ederek tüketim gerçekleştirilmektedir. Daha sonra standart ürün dönemine geçilirken üretimle beraber ihracata başladıkları görülmektedir.

1.2.2.4. Paul Krugman Kuzey-Güney Ticaret Modeli

Paul Krugman'ın kuzey-güney ticaret modeline göre, başlangıçta yeni ürün veya teknoloji inovasyonun gerçekleştiği yenilikçi Kuzey ülkesi Güney ülkesine ihracat yapmaktadır. Daha sonrada bu yeniliği Güney ülkesinin düşük maliyetle üretmeye başlamasıyla Kuzey ülkesi Güney ülkesinden ithalat yapmaya başlamaktadır (Gür, 2020, s.821).

1970'lerin sonu ile 1990'ların başı arasında ABD'deki ücret eşitsizliğinde keskin bir artış olmuştur. Bunun sebebi olarak dünya ticaretinin büyümesi ve özellikle Çin gibi yeni sanayileşen ekonomilerden artan mal ihracatı olarak görülmektedir. Gelişmiş ülkeler Kuzey yarım kürede olduğu ve daha az gelişmiş ülkeler Güney bölgede yer aldığı için ''Kuzey-Güney'' ticareti olarak anılmaktadır. 1970'lerin başı ile 1990'ların ortaları arasında gelişmekte olan ülkeler ihraç ettikleri tarımsal ve mineral ürünlerden mamul mallara odaklanmaya geçmişlerdir (Krugman ve Obstfeld, 2003, s.80).

1.3. Büyüme Teorilerinde Teknoloji ve İnovasyon

Klasik büyüme modelleri 1770'lerin dünyasının etkilerini taşımaktaydı. O dönemde daha insanlar büyük çoğunlukla çiftliklerde ya da kendi topraklarında işlerini basit aletler kullanarak yapmaktaydılar. Zamanla tarım teknolojisinde prodüktiveyi arttıran yeni toprak sürme ve tohum ekme biçimleri meydana gelse de bu artan refah düzeyi nüfusta meydana gelecek artış ile fazla sürmeyeceği vurgulanmıştır (Parasız, 2010, s.602).

Klasik iktisadın temelini atan Adam Smith üretim faktörlerinin verimliliğinin arttırılması için makineleşmenin, teknolojik gelişmelerin olmasının ekonomik gelişme için önemli olduğunu vurgulamıştır. Yine klasik iktisatçılarda olan David Ricardo ise teknolojik gelişmelerin ekonomik büyümeyi arttıracağını ancak bu teknoloji gelişmelerin işsizliği artırması büyümede olumsuz etkiler yaratacağını vurgulamıştır (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s.33-34).

Özetle, Klasik modellerde ekonomik büyümenin kaynağı sermaye birikimi, sermaye stoğundaki artış olarak görülmektedir. Klasik büyüme modelleri daha çok kısa dönem geçerli olup uzun dönemde ekonomik büyümeyi gerçekleştirmek için yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu sebeple Neo-Klasik modellerde ve diğer inovasyon modellerinde uzun dönem ekonomik büyümeyi sağlamak için klasik modellerde tam olarak gerçekleştirilemeyen teknolojik gelişmelerin gücünün kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır.

1.3.1. Neoklasik Büyüme Teorileri

Neo-klasik büyüme modellerinin asıl önermesi, teknolojik gelişme kişi başına sermayenin büyümesine neden olan yatırım ve tasarrufu teşvik etmesi nedeniyle kişi başına reel GSYH'nın büyüyeceğidir. Neo- klasik büyüme modellerinde en ünlü yorumunu 1950'li yıllarda Robert Solow yapmıştır (Parasız, 2010, s.603).

1940'larda Harrod-Domar modeli büyüme için devlet müdahalesinin gerektirdiğini savunmuşlardır. 1956'da ise Robert Solow'un yayınladığı ''İktisadi Büyüme Teorisine Bir Katkı'' makalesi daha sonra Swan'ın da katkılarıyla oluşturulan neo-klasik büyüme modelinde devlet müdahalesini dışlamışlardır. Model önerilme tarihleri yakınlığından Solow-Swan modeli olarak anılmaktadır (Adıgüzel, 2011, s.235).

Solow-Swan Modeli'ne göre, kalıcı büyüme yalnızca teknolojik gelişmeyle oluşmaktadır. Teknolojik gelişme olmazsa, sermaye birikimi azalan getiri sağlar. Fakat teknolojiyi dışsal kabul etmişlerdir. Başka bir değişle teknolojik gelişmenin nasıl gerçekleşeceği, kaynağının ne olacağı sorusunun cevabını model dışında tutmuşlardır (Jones, 2001, s.42).

1.3.2. Schumpeter ve Neo-Schumpeter

Schumpeter inovasyonlar yapılarak ya da eski ürünler dizayn edilerek iktisadi gelişme ve kalkınmanın sağlanmasında önemli bir rol oynadığını öne sürmektedir. Bunu ''yaratıcı yıkım'' teorisiyle ifade etmektedir. Yaratıcı yıkım yeni ve daha

yüksek kalitede ürün üreten firmaların, hızına yetişemeyen eski özellikteki ürünleri üreten firmaların yok olacağını yani eskisinin yerini her zaman yenisi alarak kapitalizm düzenin sağlandığını ifade etmiştir (Kitapçı, 2019, s.57).

Schumpeter, neo-klasik iktisatı teknolojiyi sistem dışında değerlendirmesine karşı teknolojisinin, inovasyonların, girişimcilerin sistem içinde yer aldığını ve yönlendirilebirli olduğu düşüncesini kazandırmıştır. Schumpeter 1970'li yıllarda işletmelerin inovasyon yaparak ayakta kalabileceğini ve kapitalist sistemin de bu inovasyonlara bağlı olarak seyir izleyeceği yaklaşımını sunmuştur. Bu yaklaşım evrimci iktisat veya Neo-Schumpeteryan yaklaşımı olarak adlandırılmaktadır (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s.52).

Evrimci iktisat yaklaşımında Neo-Klasik yaklaşımda teknoloji-inovasyon temelli modellerde içselleştirilmiştir. Evrimci iktisat yaklaşımının temel öncüsü Nelson-Winter'dir (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s.52). Neo-Schumpeterci terimi evrimsel olarak adlandırılmaktadır. Yani evrimsel fikirler, Schumpeterci kapitalizm görüşünü ilerici bir değişimin motoru olarak detaylandırma ve resmileştirme sorununa uygulanabilir bir yaklaşım sağlamaktadır (Nelson ve Winter, 1982, s.39).

1.3.3. İçsel Büyüme Teorileri

Krizler ve mevcut teorilerinin yetersizliği karşıt görüşler için fırsat yaratmıştır. 1970'lerde yaşanan hem işsizlik ve enflasyon krizi, 1980'lerin umutsuz enflasyon karşıtı politikalar işsizlik, büyüme ve üretkenlik sorunlarını çözememesi nedeniyle yaşanan krizler uzun süreli etkilere sebep olmuştur. Ancak tüm bunlar inovasyonun büyümeyle rekabetle ilişkisinin ortaya çıkması için yeterli olmamıştır. Bu sürecin oluşması için bir dizi başka faktörler de dahil olmuştur. Sosyal bilimcilerin teknolojik inovasyonla ilgili politika oluşturulmasını etkileme yetenekleri, akademi ve kuruluşlar arasında sınırların kaldırılmasına teşvikler inovasyon sürecinin oluşmasına katkı sağlamıştır. Diğer yandan gelişmiş sanayi ülkelerinin oluşturduğu OECD gibi kuruluşlar inovasyonun ve teknolojik değişimi refah ve büyüme sorunlarının merkezinde görmeye başlamıştır. Yeni teknolojilerin yaratılmasında

daha geniş hedeflere ulaşmak için inovasyon odaklı politikalar kilit nokta olarak görülmeye başlanmıştır (Mytelka ve Smith, 2001, s.3).

1986 yılında Paul Romer, Solow- Swan modelinin ekonomik büyümeyi gerçekçi açıklamadığı için ‘’İncreasing Returns and Long Run Growth’’ makalesinde ‘’İçsel Büyüme Modeli’’ni öne sürmüştür. İçsel büyüme modeline başta Paul Romer olmak üzere Robert Lucas, Robert Barro, Gregory Mankiw gibi çok sayıda bilim insanı katkıda bulunmuştur (Adıgüzel, 2011, s.235-236). Bu modele içsel büyüme modeli denmesinin nedeni büyümenin belirleyicilerinden özellikle teknolojik gelişmeyi ekonomide içsel olarak kabul edilmesidir (Şiriner ve Doğru, 2005, s.164).

İçsel büyüme modelleri literatüründe teknoloji artık mal gibi üretilebileceği ve gerek şirketlerin gerek ülkelerin teknoloji politikaları uygulayarak artık teknolojik gelişmenin içsel bir değişken olarak yönetebileceği sonucuna varılmıştır (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s.57).

1.3.3.1. Romer - Ar-Ge Modeli

Paul Romer Ar-Ge’nin önemini vurgulayarak büyümeye dahil etmiştir. Teknolojik ilerlemenin Ar-Ge faaliyetlerinin sonucunda gerçekleştiğini savunmuştur. Aynı zamanda Aghinon-Howitt(1992), Grossman- Helpman da bu görüşe katılmaktadır (Şiriner ve Doğru, 2005, s.164). Romer üretime bilgiyi girdi olarak kabul etmiştir. Bilginin verimlilik sağlayarak uzun dönemde büyüme oranının arttıracağını ortaya koymuştur. Romer modelinde bilgiye yatırım doğal bir dışsallık içermektedir. Bir firma tarafından yeni bilginin yaratılması sonucunda bilgi gizli tutulamayacağı için zamanla diğer firmalarında bu bilgiyi elde etmesiyle olumlu bir dış etkisine de sahip olduğu varsayılmaktadır (Romer, 1986, s.1002-1003).

Firmalar Ar-Ge yatırımı yaparak bunun sonucunda elde ettikleri bilgileri patent ve fikri mülkiyet hakları ile tekelleştirerek kar oranlarını maksimize ederler. Böylelikle Ar-Ge sayesinde kar oranlarını sektörün daha üzerine çıkararak büyümeyi sağlamaktadırlar (Mankiw, 1995, s.297).

1.3.3.2. Arrow - Yaparak Öğrenme Modeli

Arrow çalışmasında Solow-Swan modelinin teknolojiyi içselleştirememe başarızlığını eleştirmiştir. Daha sonradan üretim sürecinde tecrübenin olmasının teknolojik gelişmeyle ilgili bilginin de arttırdığını belirtmiştir. Arrow, teknolojik gelişmedeki artış yaparak öğrenme sürecini kapsayarak tüm ekonomi genelindeki sermayeyi de etkileyebileceğini belirtmiştir. Arrow basit bir ürünün üretiminde de bilginin kazanılabileceğini ve teknolojik gelişmenin bu anlamda üretim süreçlerinin içinde olabileceği vurgulamıştır (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s.57).

Arrow 1962 yılında yayınınladığı '' The Economic Implicatıns of Learning by Doing'' makalesinde öğrenmenin bir deneyimin ürünü olduğunu belirtmiştir. Bu sebeple öğrenmenin ancak bir sorunu çözme esnasında yani bir etkinlik sırasında gerçekleşebilmekte olduğunu belirtmiştir (Arrow, 1962, s.155).

1.3.3.3. Lucas - Beşeri Sermaye Modeli

Robert Lucas 1988 yılındaki 'On The Mechanics of Economic Development'' adlı makalesinde ve onu destekleyen Stokey (1988,1991), Becker ve Dig(1990), Sorensen(1991), Young(1991), Cabelle ve Santos (1993) gibi teorisyenler uzun dönem ekonomik büyümenin gerçekleşmesinin kaynağını beşeri sermaye olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu çalışmaların bazıları beşeri sermayeyi sadece bireylerin eğitim süresi, teknik bilgi birikimi ile ilişkilendirilmesinin yanı sıra bazıları da eğitimin gerçekleştiği okul, laboratuarlar, eğitimciler için yapılan yatırımlar gibi faktörleri baz almışlardır (Şiriner ve Doğru, 2006, s.125).

> *Lucas 1988 yılında ''Beşeri sermayenin modele dahil edilmesinin hem beşeri sermaye düzeylerinin mevcut üretimi nasıl etkilediği hem de mevcut zaman tahsisinin beşeri sermaye birikimini nasıl etkilediğini açıklamayı içerir'' şeklinde belirtir (s.17).*

Lucas, fiziksel sermayeden ziyade beşeri sermayeye odaklanan bir analiz yapmıştır. Beşeri sermayeyi tıpkı fiziki sermaye gibi üretim faktörlerinden sayılmıştır. Bu nedenle makine, teçhizat gibi fiziki sermayelere duyulan ihtiyaç ile beşeri sermaye

yatırımlarına duyulan ihtiyaç aynı derecede önem taşıdığı belirtilmiştir (Koç, 2018, s.479-480).

Lucas çalışmasında ekonomik büyümenin beşeri sermayenin eğitim düzeyine bağlı bir model kurmuştur. Eğitimli-nitelikli beşeri sermayenin büyüme için önemini vurgulamıştır (Turanlı ve Sarıdoğan, 2010, s.62).

1.3.3.4. Barro – Kamu Altyapısı Modeli

Kamu harcamalarının büyüme sürecinde katalizör etki yarattığını ileri süren Barro 1990 ve 1991 yıllarında yaptığı çalışmalarda 98 ülkeyi kapsayan veri seti kullanarak bu ilişkiden bahsetmiştir. Barro, hükümetin Ar-Ge çalışmalarını teşvik etmesi ve doğrudan sağlanan kamu hizmetleri örneğin, eğitim, sağlık ve diğer altyapı yatırımlar sağlayacak politikalar uygulaması büyüme performansı üzerinde etkisi olacağını belirtmiştir (Ercan, 2000, s.134).

> *''İçsel büyüme modellerinin bir kolu, geniş bir sermaye kavramına sabit getiriler olduğunu varsayar. Bu modelleri, üretimi veya faydayı etkileyen vergiyle finanse edilen devlet hizmetlerini içerecek şekilde genişletiyorum. Büyüme ve tasarruf oranları, hizmet tipi harcamalardaki artışla birlikte düşer.... Bir gelir vergisi ile merkezi olmayan büyüme ve tasarruf seçenekleri çok düşük, ancak üretim işlevini ... optimize edici hükümet, üretken verimlilik için hala doğal bir koşulu karşılıyor.... (Barro, 1990, s.103).''*

Barro içsel büyüme modelleri kapsamında kamu politikalarını modele dahil ederek kamu sektörünce sağlanan mal ya da hizmetlerin üretim faktörlerinden biri olduğunu belirtmektedir. Modelde kolaylık olması açısından emeği çıkartarak kamu mal ve hizmet faktörünü dahil etmiştir (Yülek, 1999, s.10). Kamu politikası modeline göre verimliliğin sağlanması için ekonomiye devlet müdahalesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Bu model çerçevesinde devlete üç görev düşmektedir. Birincisi, üretken sektörlere girdi sağlamak için kamusal mal ve hizmet üretmek. İkincisi, eğitim alanındaki yatırımları arttırmak. Üçüncüsü ise, Ar-Ge'ye teşvik sağlayarak bilginin üretimine ve yayılmasını desteklemektir (Berber, 2004, s.183).

1.4. İnovasyon – Büyüme – Uluslararası Ticaret İlişkisi

GSYH, doğrudan yabancı yatırım, Ar-Ge harcamaları gibi değişkenler büyüme hızını arttırmaktadır. Büyüme yoluyla ihracat özelinde uluslararası ticareti de etkilemektedir. Ülkeler ekonomik olarak büyüdükçe daha çok Ar-Ge harcamalarına bütçe ayırmaktadırlar. Bu değişkenlerde gerçekleştirilen iyileştirmeler inovasyonun meydana gelmesini kolaylaştırmaktadır. İnovasyonun olması ülkelere hasıla kazandırdığı için büyüme gerçekleşmekte ve bu da ülkenin ihracat hacmini etkilemektedir.

Yüksek teknolojili ürün ihracatını iki kanaldan yapılabilmektedir. Birinci kanalda, doğrudan yabancı yatırımlar ile gelişmiş ülkelerden teknolojiyi transfer ederek ihracatını gerçekleştirilebilir. Edinilen teknolojiyle bir ürün üretip ihraç edinilebilir veya varolan bir ürüne yeni özellik eklenerek ihraç edilebilmektedir. İkinci kanaldan bakıldığında ise Ar-Ge harcamaları, GSYH arttığı zaman başka ülkelerden teknoloji tranfer etmek yerine yeni teknoloji yaratılabilmektedir. Kimsede olmayan teknolojinin ilk ihracatçısı olunabilir.

Dolayısıyla, yüksek teknolojili ürün ihracatı iki farklı kanaldan gerçekleştirilebilmektedir. Ya doğrudan yabancı yatırımlarla teknoloji trsanferi gerçekleştirebiliyor ya da Ar-Ge yatırımları gibi inovasyon göstergelerinde iyileştirmeler yaparak yeni teknolojiyi doğrudan kendi ülkesi ihraç edebiliyor İnovasyon büyüme ve uluslararası ticaret bu şekilde birbirini etkilemektedir. İnovasyon büyümeyi büyüme ihracat özelinde uluslararası ticareti etkilemektedir.

Temel olarak bakıldığında, bir ekonomide çıktı seviyesinin artması için iki yol vardır. İlki, üretim sürecine dahil olan girdilerin miktarının arttırılmasıdır. İkincisi ise aynı miktarda girdinin mevcut girdilerden daha fazla çıktı elde edilmesidir. İçsel büyüme modellerinde Ar-Ge faaliyetleri ve inovatif faaliyetler uzun dönemde ülkelerin ekonomik büyümesini etkilemektedir. Teknoloji inovasyonlar ise hem işletme ve endüstri düzeyde hem de ulusal düzeyde ekonomik kalkınma üzerinde önemli ve pozitif etkiler yaratmaktadır (Sungur, Aydın ve Eren, 2016, s.174-176).

Gelişmekte olan ülkelerde ihracatın içindeki yüksek teknolojili ürün miktarının arttırabilmesi için Ar-Ge harcamalarına daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Ar-Ge yatırımları ile sağlanan teknolojik gelişmeler yeni ürünün ortaya çıkmasına veya varolana yeni özellikler kazandırılmasına etki etmektedir. Bu teknolojik gelişmelerle de üretim verimliliği arttırılarak ülkenin ihracat düzeyini arttırmaktadır (Uçak, Kuvat ve Aytekin, 2018, s.130).

İşletmeler, inovasyon yapma isteğiyle gerekli makine ve ekipmanlara daha fazla bütçe ayırmakta ve teknolojik altyapısını daha hızlı iyileştirmektedirler. İnovasyon sürecinde yöneticilerinde bu süreci iyi yönetebilmeleri aynı zamanda çalışanların yetenekleride ön plana çıkmaktadır. İşletmelerdeki bölümler arası etkileşimin artması daha yüksek üretkenlik elde ederek daha fazla inovasyon çıktısı elde edilmektedir. İhracat performansını etkileyen temel belirleyicilerinden olan firma, ürün, sektör özellikleri ile çevre özelliklerine dikkat edilmelidir. Bu şekilde inovasyon sürecinin iyi yönetilmiş olup çıktısı olarak da ihracat performansında artış elde ederek ülkenin gelişimine katkı sağlanmaktadır (Çetin ve Gedik, 2017, s.120).

Özetleyecek olursak, ülkelerde ekonomik büyümenin olabilmesi için inovatif performanslarında artış göstermelidirler. Ülkeler Ar-Ge harcamaları, BİT kullanım oranı, hükümet etkinliği, bilimsel ve teknik makale sayısı gibi inovasyon göstergelerinde yapacakları iyileştirmeler sayesinde büyümelerini sağlayabilmektedirler. Bu da yeni ürünlerinde ortaya çıkmasıyla ihracat özelinde uluslararası ticaretlerine etki etmektedir.

1.5. Literatür Taraması

Literatürde inovasyonunun ülkelerin ihracatın ve ekonomik büyümelerinin üzerinde arttırıcı etkilerini inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar tablo 8'de ve devamında tablo olarak yer almaktadır. Bu tablo içerisinde 2010-2020 yılları arasındaki seçilmiş İngilizce, Türkçe tez çalışmaları ve makaleler yer almaktadır. Bu çalışmalar farklı ülke gruplarını, farklı zamanları, farklı analiz yöntemleriyle değerlendirmiş olsalar da hepsinin ortak özelliği olarak inovasyonun büyümeye ve ihracata arttırıcı etkisinin olduğu yönündedir.

Tablo 8. Literatür Taraması

Yazar	Tarih	Ülke	Yıllar	Hipotez	Sonuç	Model
Akyol M. Demez S.	2020	AB10	2007-2017	Ar-Ge yüksek teknolojili ürüne etkisi vardır.	Olumlu	Panel
Yaman H. Sungur O.	2020	36 OECD ülkesi	1999-2017	İleri teknoloji ihracatı ve büyümenin ilişkisi vardır.	Olumlu	Panel
Yavuz G. Uysal Ö.	2020	15 OECD ülkesi	1991-2016	Ar-Ge harcamaları yüksek teknolojili ürün ihracatına etkisi vardır.	Olumlu	Panel
Özden B. Uysal D.	2020	Türkiye	1990-2017	İnovasyonla büyüme arasında ilişki vardır.	Olumlu	Vektör Otoregresif Model (VAR modeli)

Tablo 8. Devam

Güneş S. Akın T.	2019	Türkiye	1989-2016	Yüksek teknolojili ürün ihracatında belirleyici faktörler tespiti	Sabit sermaye oluşumu etkili	VAR modeli
Elverdi S.	2019	Küresel İnovasyon Endeksi 2017'ye dahil olan ülkeler OECD ülkeleri, Türkiye	2017	İnovasyonun ekonomik büyümeye etkisi vardır.	Güçlü, olumlu yönde	Yapısal Eşitlik Modeli
Göydağ D.	2019	Yunanistan, OECD ülkeleri Türkiye Karşılaştırması	1990-2017	Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarına inovasyonun etkisi vardır.	Olumlu	-

Tablo 8. Devam

Yegül S.	2019	Güney Kore	Değişik 90/2016 92/2004 2005/11	Ar-Ge ve inovasyonun Güney Kore'nin ekonomik büyümesine etkisi vardır.	Olumlu etkisi vardır.	Zaman serileri analizi
Göçer M.	2019	Türkiye	1995-2017	İnovasyonun genç işsizlik üzerinde etkisi vardır.	Ar-Ge yatırımları, teknolojiye dayalı ithalat değişkenlerinden işsizlik değişkenine doğru nedensellik ilişkisi mevcuttur.	Granger nedensellik analizi
Bozan T.	2019	G7 ülkeleri	1981-2016	G7 ülkelerinde inovasyonun ekonomik büyümeye etkisi vardır.	Ar-Ge harcamaları milli gelire oranı ile büyüme arasındaki negatif yönlü ilişki var. Büyüme oranından patent başvurularına doğru tek yönlü ilişki var. Büyüme oranındaki değişmeler patent başvurularını etkiler.	Lmadj testi Cadf testi Delta testi Panel nedensellik analizi

Tablo 8. Devam

Süt E.	2018	24 Avrupa ülkesi	2006-2015	Ar-Ge, patent, araştırmacı sayıları, makro mikro verilerde elde edilen inovasyon endeksleri, toplam faktör verimliliği büyümesinin ekonomik büyüme üzerine etkisi vardır.	Olumlu	Panel Veri Analizi
Akça H.	2018	16 OECD ülkesi	2005-2015	GSYH, ekonomik büyüme oranı, patent başvuru sayıları, Ar-Ge yatırımlarının inovasyona etkisi vardır.	Olumlu	Panel
Evcim N.	2017	OECD ülkesi	1996-2014	Teknolojik bilgi (Ar-Ge) birikiminin ekonomik büyümeye etkisi	Olumlu	Panel

Tablo 8. Devam

Özaslan A. Oğuztürk B.	2017	Almanya, İngiltere, Çin, G. Kore, Japonya, Singapur ve Türkiye	2012-2016	İnovasyonun kalkınma üzerine etkisi vardır.	Olumlu	-
Köprücü Y.	2017	Türkiye	1981-2013	Doğrudan yabancı yatırımların teknolojik ve ekonomik büyümeye etkisi vardır.	Olumlu	Johansen Koentegrasyon
Tanga M.	2016	13 gelişmekte ülke BRICS ve Türkiye	1970-2015	İnovasyonun gelişen ülkelerin ekonomik büyümelerine etkisi vardır. Doğrudan yabancı yatırımların ülke büyümelerine etkisi vardır.	Olumlu	Birim Kök, Engle ve Granger birleşik bütünleşme, Vektör Hata Düzeltme (VHDM) modeli ve vektör otoregresif testler

Tablo 8. Devam

Yorulmuş M.	2016	Gelişmiş gelişmekte ülkeler	2007-2016	Teknoloji ve inovasyondaki artışın ekonomik büyümeye etkisi	Olumlu	Panel
Şahin D.	2015	OECD ülkeleri	1995-2013	Kalkınma sürecinde inovasyonu belirleyen faktörlerin inovasyona etkisi vardır.	DYY anlamsız Ar-Ge, GSYİH, Eğitim, Brüt sermaye artışı inovasyonu artırır. Dışa açıklık inovasyonu negatif etkiler.	Panel Eşbütünleşme analizi
Alam A.	2015	Firmalar	2003-2012	Ar-Ge harcamalarının firma performansı üzerindeki etkisi ve gelişmekte olan pazarlarda Ar-Ge yatırımlarının finansmanının değerlendirilmesi	Finansal krizler gelişen pazarlarda firmalarının Ar-Ge yatırımları üzerinden olumsuz etkisi vardır.	Genelleştirilmiş moment statik dinamik Panel veri teknikleri OLS, Granger nedensellik testleri

Tablo 8. Devam

Kılıç C.	2014	G8	1996-2011	Ar-Ge harcamaları ile yüksek teknoloji ihracatı arasında ilişki vardır.	Olumlu	Panel
Börü P.	2012	AB27 ülkeleri	2002-2008	Ar-Ge, inovasyon, verimlilik ve büyümenin arasında ilişki vardır.	Olumlu	Panel veri analizi EKK GMM metodları
Kanber S.	2010	Türkiye imalat sanayi sektörü	2005-2009	İnovasyon aktiviteleri inovasyon performansına etkisi vardır.	İnovasyon türleri ve işbirlikleri inovasyon performasına etkilidir.	Anket yoluyla ölçüm

2. E7 VE G7 ÜLKELERİNDE İNOVASYON VE YÜKSEK TEKNOLOJİLİ ÜRÜN İHRACATI

Çalışmanın bu bölümünde ilk olarak sanayileşme ve teknolojik gelişim ele alınmıştır. Ardından E7-G7 ülkelerinin önde gelen teknoloji karşılaştırması yapılmıştır. Sonradan E7 ve G7 ülkelerinin inovasyonlarını arttırmak için uyguladıkları politikalar yer almaktadır. Sonra inovasyon ve uluslararası ticarette rekabetçiliği ölçen endeksler açıklanıp E7-G7 ülkelerinin bu endekslerdeki yerleri belirtilmiştir. Son olarak inovasyon, büyüme, uluslararası ticaret ilişkisi ve literatür taraması yer almaktadır.

2.1. Sanayileşme Süreçleri ve Teknolojik Gelişim

Yüzyıllar boyunca ekonomik sistemde çeşitli devrimler olmuştur. Bu büyük değişimler, yeni teknolojileri, yeni ekonomik sistemleri ve yeni sosyal yapıları etkilemiştir. Yaşam tarzındaki ilk devrim yaklaşık 10.000 yıl önce avcılık ve toplayıcılıktan tarıma geçişle başlamıştır. Tarım devrimi sayesinde gıda üretiminde iyileştirmeye gidilerek nüfus artışı desteklenmiş ve geniş insan yerleşimleri oluşmuş bununla beraber kentleşmeler, şehirler ortaya çıkmıştır. Tarım devrimini 18.yüzyılın ikinci yarısından itibaren bir dizi sanayi devrimi izlemiştir (Schwab, 2016, s.15).

İplik eğirme ve dokumanın makineleşmesiyle 1760'lı yıllarda başlayıp 1830'lara kadar süren birinci sanayi devrimi Britanya'nın tekstil endüstrisinde başlamış olup 100 yıl boyunca o dönemdeki tüm endüstrileri dönüştürmüş ve makine takımlarından çelik üretimine, buhar makinesinden demiryollarına kadar birçok endüstrinin doğmasına yol açmıştır. Bu sayede yeni teknolojiler, işbirliği ve rekabette değişimlere yol açarak değer üretimi, takas ve dağıtımda yeni sistemler yaratmıştır (Schwab ve Davis, 2019, s.25).

İngiltere sanayi sistemi için en gerekli hammadde olan kömür ve demir kaynakları bakımından zengindi. Deniz filoları gelişmiş durumdaydı bu yüzden üretim için

gerekli hammaddeleri kolaylıkla ve ucuza sağlayabilmiştir. Tekstil sanayisi oldukça ilerdeydi. Dolayısıyla İngiltere birçok açıdan diğer Avrupa ülkelerine göre sanayi devrimi için daha uygun koşullar taşıyordu (Eğilmez, 2018, s.97-98).

Kıtalararası ticaretin genişlemesi; kolonilerin edilmesine, merkantilist ticaretin desteklenmesine ve deniz gücüne bağlıydı. Londra'nın nüfusu 1500'de 50.000, 1600'de 200.000'e, 1700'de ise yarım milyona çıkmıştır. Londra 1500'den sonra büyüdükçe odun yakıtlarının fiyatı yükselmiştir. Bu sebeple odun yerine kömür tercih edilmeye başlanmıştır. Hatta odun yanan bir ocak yerine, kömür yakmak için şömineler kömür yakan evler inşa edilmiştir. Daha sonraları zamanla kömür ticareti başlamıştır. İngiltere dünyadaki en ucuz enerjiye sahipti (Allen, 2009).

İlk sanayi devriminin temelinde buhar makinesinin bulunması yatmaktadır. İlk buhar makinesini 1705'te Thomas Newcomen bulmuş, 1763'te ise James Watt kendisine onarım olarak getirilen bir buhar makinesini geliştirerek daha az maliyetle çalışan daha güçlü bir makineye dönüştürmüştür (Heaton, 2005). İlk sanayi devriminde su ve buhar güçleri ana enerji kaynaklarıydı. Edmund Cartwright tarafından 1784 yılında ilk mekanik tekstil tezgahının icadıyla, dokuma fabrikalarının insan gücü yerine su gücüyle çalışmalarını sağlamıştır (Yülek, 2019, s.227).

Sanayi devrimi 1760-1830 döneminde büyük ölçüde Britanya ile sınırlıydı. İngilizler tekelliğini korumak için makine, vasıflı işçi ve imalat tekniklerinin ihracatını yasaklamıştı.

Daha sonra iki İngiliz William ve John Cockerill Liege'de (1807) makine atölyelerini geliştirerek Sanayi Devrimi'ni Belçika'ya getirerek Avrupa kıtasında ekonomik olarak dönüştürülen ilk ülke olmuştur. Belçika Sanayi Devrimi de İngilizler gibi demir, kömür ve tekstile odaklanmıştır. Fransa belirsiz siyasi durumu nedeniyle endüstriyel yeniliklere yapılan büyük yatırımları kaçırmıştır, İngiltere ve Belçika'dan daha yavaş ve daha az kapsamlı sanayileşmiştir. Fransa 1848'de endüstriyel bir güç haline gelmesine rağmen İngiltere'nin gerisinde kalmıştır. Diğer Avrupa ülkeleri de siyasi koşullarındaki olumsuzluklar nedeniyle endüstriyel büyüme sağlayamayarak çok geride kalmışlardır (Britannica, 2021).

1760'lardan başlayarak Birleşik Krallık'taki yaşam standardı çarpıcı biçimde artmaya başlamıştır. Kişi başına gelirdeki ve milli gelirdeki artış kalıcı büyüme çağına yol açmıştır. Yaşam standartlarındaki bu yükseliş diğer ülkelerin İngiliz Sanayi Devrimi'ni taklit etmeye çalışmasına neden olmuştur. ABD birinci sanayi devriminin getirdiği yenilikleri 1820-1860 döneminde elde ederek ithal veya çalınmış İngiliz teknolojilerine dayalı tekstil ürünlerinin seri üretimini gerçekleştirmiştir. Japonya ise devrimin yeniliklerini 1890-1920'lerde elde ederek ithal makinelerle emek-yoğun tekstil ürünlerinin ihracatını gerçekleştirmiştir (Wen, 2016).

Buhar makinesiyle başlayan ve bugün artık Endüstri 1.0 olarak adlandırılan sanayi devrimi, enerji üretiminde buhar gücünün yerini elektriğin almasıyla farklı bir boyuta geçmiştir (Eğilmez, 2018, s.132). Elektrik gücüyle hareket eden ABD'de bulunan bir mezbahada hayvan etlerinin taşınmasında kolaylık sağlaması için 1870'lerde kullanılan raylı sistem ilk modern üretim hattı olarak kabul edilir (Yülek, 2019, s.228).

Sistemin asıl uygulanışı Henry Ford'un Ford Motor Fabrikalarında kurulan seri üretim hatlarıyla gerçekleşmiştir. Ford'un otomobil üretiminde uyguladığı bu sistem, üretim ölçeğinin büyütülmesini ve dolayısıyla maliyetlerin ucuzlamasını sağlamıştır. Bu gelişim de üretimde hızın artmasını sağlayan bir adım olmuştur. Endüstri 2.0 ile başlayan seri üretim, sayısal artışın yanında verimlilik ve kalite artışını da beraberinde getirmiştir (Eğilmez, 2018, s.132-133). İkinci sanayi devrimi 1870-1914 dönemini kapsar ve aynı zamanda bu döneme teknoloji çağı da denmektedir.

Bazı ülkeler birinci sanayi devriminde ortaya çıkan yenilikleri birbirinden taklit yoluyla veya ithal yoluyla kendilerinin refah düzeyini arttırmayı başarmışlardır. İkinci sanayi devriminde elektriğinde üretimde kullanılmasının ardından bazı ülkeler ekonomik büyümelerinde ivme kazanmışlardır. Her ülke sanayi devrimlerinin sağladığı avantajları edinip üretimlerini arttırarak ihracat rakamlarını yükseltmeyi başaramamıştır. Bunun sebebi olarak serbest ticaretinin, özel mülkiyet haklarının ve hukukun üstünlüğünün gelişmesine izin verenler daha demokratik bir yönetim

anlayışına sahip olan ülkeler daha fazla gelişme sağladığı öne sürülmektedir (Wen, 2016).

Üçüncü sanayi devrimi ise 1960'larda başlamıştır. Ana bilgisayarların, kişisel bilgisayarların (1970'ler, 1980'ler) ve internetin (1990'lar) öncülüğünde geliştiği için genellikle dijital devrim olarak adlandırılır (Schwab, 2016, s.16). Özellikle otomobil üretiminde elektronik ve bilgi teknolojilerinin imalat süreçlerini otomatikleştirmesi ve kontrol etmesinin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Bedford Associates adlı bir Amerikan şirketinin 1968'de ilk programlanabilir mantıksal denetleyici olan Modicon 084'ü piyasaya sürmesi üçüncü sanayi devriminin başlangıcı kabul edilmiştir (Yülek, 2019, s.229). Üçüncü sanayi devrimiyle beraber enformasyonu dijital bir şekilde depolama, işleme ve aktarma olanağı neredeyse her sektörü yeniden biçimlendirmiştir (Schwab ve Davis, 2019, s.26).

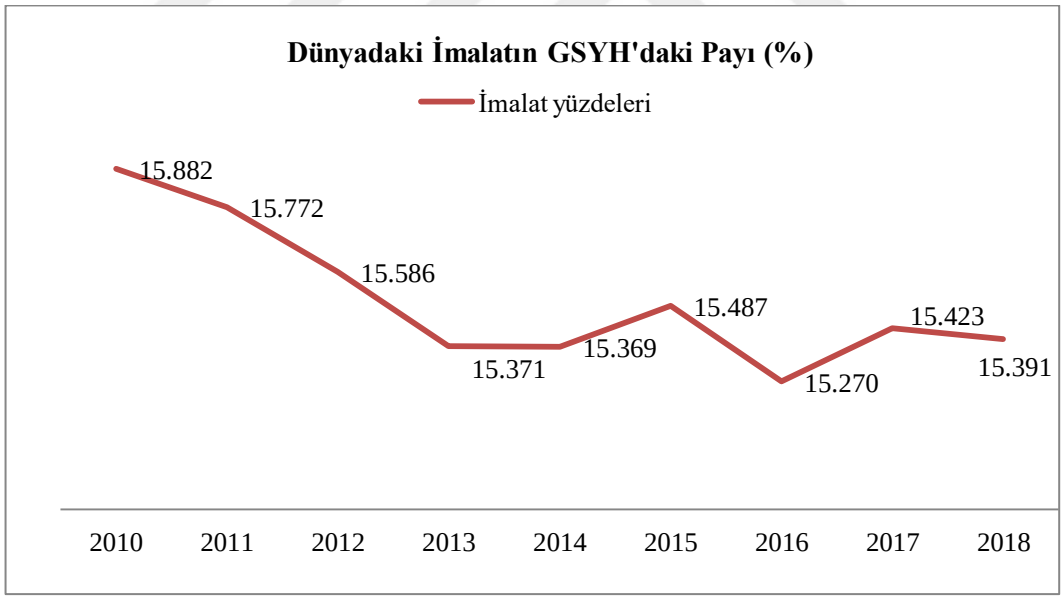
Deutsche Industrie-Messe(Alman Sanayi Fuarı) 'nin tarihçesine baktığımızda 1950 yılında kurulan daha sonra 1961 yılında Hannover Messe(Hannover Fuarı) olarak teknoloji ve sanayi arasındaki iletişimi sağlayan dünya sınıfında bir etkinlik olarak tanınmaktadır.

Endüstri 4.0 ise ilk olarak 2011 yılında bu fuarda gündeme gelmiştir. Endüstri 4.0, imalat sanayisinde dijitalleşmenin en üst düzeye çıkarılması ve üretimin yüksek teknolojiyle donatılmasını hedefleyen bir yaklaşımdır (Eğilmez, 2018, s.186).

Alman hükümeti eylem planı kapsamında 200 milyon Euro'ya kadar fon tahsil ettiği Yüksek teknoloji Stratejisi 2020 ile endüstri 4.0 çerçevesinde bilim ve endüstri arasındaki ortaklığa daha da yoğunlaşarak enerji, sağlık, mobilite, güvenlik, iletişim alanlarında teknoloji tabalı çözümler sunmayı amaçlarken diğer yandan ''Green IT'' sektöründeki proje ve faaliyetlerin güçlendirilmesi ile geleneksel endüstrinin dijitalleşmesini ilerletmeyi planlamıştır. Almanya, diğer pek çok sanayileşmiş ülkelerin aksine yeni teknolojik gelişmeleri endüstriyel ürünlere entegre ederek özellikle üstün siber-fiziksel sistemlerdeki teknik bilgisi ile istikrarlı bir imalat iş gücü sağlayarak dördüncü sanayi devrimini şekillendirmede büyük fırsat yakalamıştır (GTAI, s.13).

Siber-fiziksel sistemler (CPS)'in yanı sıra nesnelerin interneti(IoT), hizmetlerin interneti (IoS) gibi bağlantılar sanal ve gerçek dünyayı birleştirmiştir. Üretimde birçok makineye eş zamanlı ulaşarak verimliliğin üst düzeye çıkmasını sağlamıştır. Sürücüsüz arabalar, robotik cerrahi, akıllı binalarla hayatımızı kolaylaştırıcı birçok inovasyonlar meydana gelmiştir (Saldivar, Li, Chen ve Zhan, 2015, s.1-2).

Özetle, tüm endüstriyel devrimler ülkelerin büyümesine etki etmiştir. Birinci sanayi devrimi İngiltere'de başlaması bu ülke için avantajdı. Fakat zaman geçtikçe diğer ülkelerde bulunan icatlara, inovasyonlara adapte olmaktadırlar. Dördüncü sanayi yaklaşımının Almanya'daki fuarda ortaya çıkması bir avantajdı. Ama hem İngiltere hem de Almanya 21.yüzyılda GSYH'sı en zirvede olan ülkelerden olamamıştır. Ülkelerin yüksek teknolojiye adapte olma süreleri, imalat sanayisinde kullanabilme yetenekleri rekabet gücünü kazanabilmek için etkili faktörlerdendir.



Şekil 14. Dünyadaki İmalat Sanayi Üretiminin GSYH'daki Payı

Kaynak: www.worldbank.org veritabanından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Dünya ekonomisinde imalatın toplam üretim içindeki payı 1970'lerde yaklaşık yüzde 27 iken 2010'dan sonra yüzde 17 gerilemiş imalat ve genel sanayinin GSYH içindeki payı son on yılda sürekli azalmıştır. Cambridge Üniversitesi iktisatçısı Nicholas Kaldor imalat sanayinin büyümenin motoru olduğunu söyler ve imalat sanayi sadece

verimliliği artırmakla kalmaz hizmet ve tarım sanayilerinde verimliliği de sağladığını söylemiştir. Fikirleri ise ‘’Kaldor Kanunları’’ olarak geçmektedir (Thirlwall,1983).

Sanayileşme başladığında, sanayinin toplam üretim içindeki payı düşük bir seviyededir. Zaman içerisinde tepe noktasına ulaştıktan sonra düşerek düz bir halde gelmektedir. Almanya ve Güney Kore gibi ülkelerde tepe noktası diğer ülkelere göre daha yüksek ve daha uzun süreli, Hindistan gibi ülkelerde ise daha aşağıdadır. Bunun nedeni ise bazı gelişmekte olan ülkelerde imalat (üretimdeki payına göre) tepe seviyelerine ulaşamadan düşmeye başlar (Yülek, 2019, s.179).

Tablo 9. G7, E7 ülkelerinin 2010 ve 2019 yılındaki Sanayi, Üretimin GSYH’ daki Payı

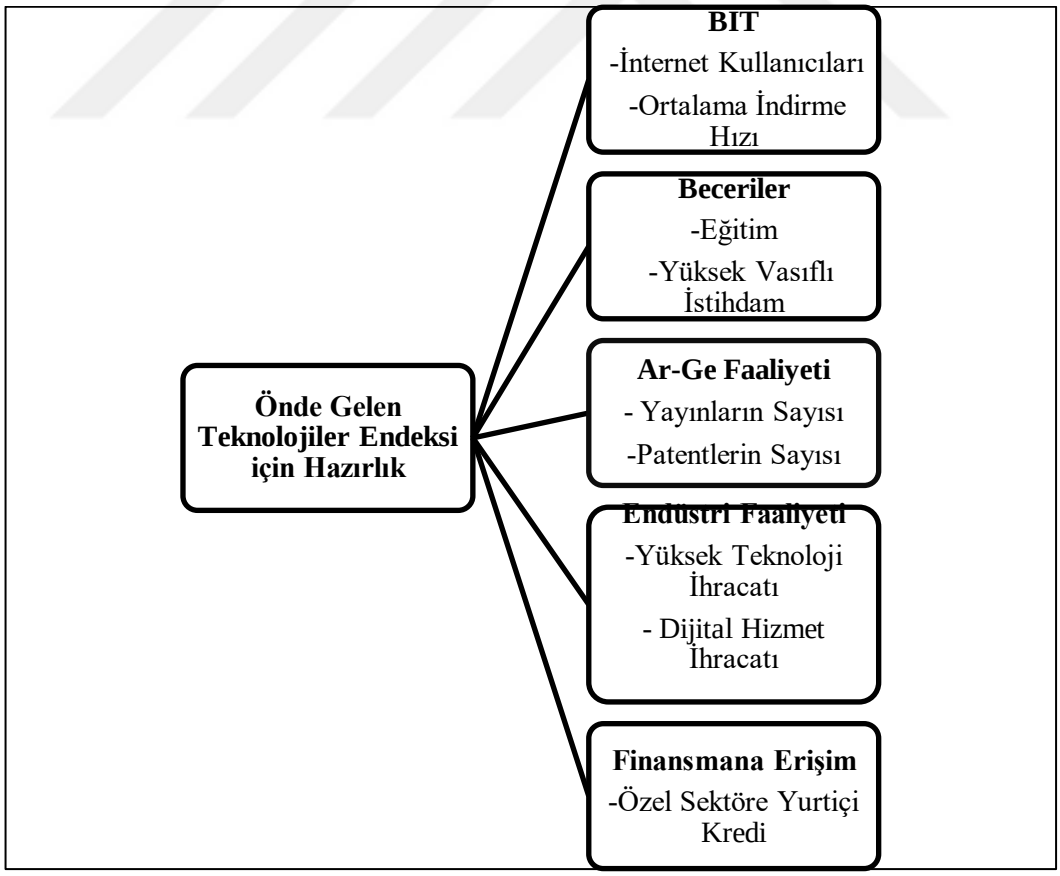
G7 Ülkeleri	**Sanayi GSYH(%)**		**İmalat GSYH(%)**		**E7 ülkeleri**	**Sanayi GSYH(%)**		**İmalat GSYH (%)**	
	2010	**2019**	**2010**	**2019**		**2010**	**2019**	**2010**	**2019**
Japonya	28	29	21	21	**Çin**	46	39	32	27
Almanya	27	27	20	19	**Endonezya**	43	39	22	20
Kanada	27	23,3(2016)	10	10(2016)	**Meksika**	32	30	16	17
İtalya	22	21	14	15	**Hindistan**	31	25	17	14
ABD	19	18	12	11	**Rusya**	30	32	13	13
İngiltere	19	17	10	9	**Türkiye**	25	28	15	19
Fransa	18	17	10	10	**Brezilya**	23	18	13	9

Kaynak: www.worldbank.org veritabanından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 9’a göre; ABD ‘nin 2010 yılındaki sanayinin GSYH içindeki yüzdesi 19 iken 2019 yılında bu oran yüzde 18’e gerilemiştir. İmalatın GSYH içindeki yüzdesi 2010 yılında 12 iken 2019 yılında yüzde 11 olmuştur. G7 ülkeleri içerisinde hem sanayi hem de imalatın GSYH içindeki yüzdesi en yüksek olan Almanya; 2010 yılında sanayide yüzde 27, 2019 yılında ise bu oranı korumuştur. İmalatın GSYH’daki yüzdesinde 2010 yılında yüzde 20, 2019 yılında yüzde 19’dur. E7 ülkelerinde yer alan Çin ve Endonezya 2019 yılında, G7 ülkelerine kıyasla sanayinin GSYH yüzdesinde lider konumundadır. Ardından sırasıyla Rusya, Meksika, Japonya, ve Türkiye gelmektedir. Aynı yılın üretimde ise yüzde 27 ile ilk sırada Çin ardından Japonya yüzde 21, Endonezya yüzde 20, Almanya ve Türkiye yüzde 19 ‘luk bir pay edinmiştir.

2.1.1. E7-G7 Ülkelerinin Önde Gelen Teknolojilerinin Karşılaştırılması

Sadece birkaç ülke öncü teknolojiler üretmektedir. Ülkelerin buna hazırlanması gerekmektedir. Bu ilerlemeyi değerlendirmek için Ülke Hazırlık Endeksi (Country Readiness Index) kullanmaktadırlar. Fiziksel yatırım, insan sermayesi ve teknolojik çaba ile ilgili teknolojik kapasitelerini hesaba katar hesaplamak yapılmaktadır. Bu teknolojileri kullanmak, benimsemek ve uyarlamak için ulusal kapasiteleri kapsamaktadır. Teknoloji ve inovasyon raporunda belirlenen 11 tane önde gelen teknoloji vardır. Bunlar; yapay zeka, IoT, büyük veri, blockchain, 3D yazıcılar, robotlar, dronelar, gen düzenleme, 5G, nanoteknoloji, solar PV (güneş enerjisi)dir. Bu teknolojilerden en fazla pazar payına sahip olan ise IoT'dir. Bu 11 teknoloji 2018 yılında 350 milyar dolarlık, 2025 yılına gelindiğinde ise 3.2 trilyon dolarlık pazarı temsil etmesi öngörülmektedir. (Technology and Innovation Report, 2021, s.16- 22).



Şekil 15. Önde Gelen Teknolojiler Endeksi için Hazırlık Göstergeleri

Kaynak: Technology and Innovation Report 2021 verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 15’e göre, önde gelen teknolojiler endeksinin göstergeleri beşe ayrılmaktadır. Bu endeks bilgi ve iletişim teknolojileri, beceriler, Ar-Ge faaliyetleri, endüstri faaliyeti ve finansmana erişim bakımından değerlendirmektedir.

Tablo 10. 2021 Yılının Önde Gelen Teknolojiler Endeksi İçin Hazırlık Sonuçları

	Puan	Sıra	Puan Grubu	BIT Sıralaması	Beceri Sıralaması	Ar-Ge sıralaması	Endüstri Sıralaması	Finans Sıralaması
G7 Ülkeleri								
ABD	1,00	1	Yüksek	14	17	2	20	2
Almanya	0,92	9	Yüksek	23	16	5	10	39
Fransa	0,89	13	Yüksek	22	19	8	13	24
İngiltere	0,96	3	Yüksek	17	12	6	11	14
İtalya	0,76	24	Yüksek	52	32	10	30	44
Japonya	0,87	18	Yüksek	9	49	7	14	4
Kanada	0,89	14	Yüksek	13	21	9	27	17
E7 Ülkeleri								
Brezilya	0,65	41	Üst-Orta	73	53	17	42	60
Çin	0,76	25	Yüksek	99	96	1	7	6
Endonezya	-	-	-	-	-	-	-	-
Hindistan	0,62	43	Üst-Orta	93	108	4	28	76
Meksika	0,54	57	Üst-Orta	68	83	29	33	96
Rusya	0,75	27	Yüksek	39	28	11	66	45
Türkiye	0,55	55	Üst-Orta	75	63	27	78	49

Kaynak: Technology and Innovation Report 2021 verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 10'a göre, önde gelen teknolojiler endeksinden 0-1 puan arasında en yüksek değeri alan ABD'dir. G7 ülkeleri içerisinde ABD'den sonra sırasıyla İngiltere, Almanya, Fransa, Kanada, Japonya ve İtalya gelmektedir. E7 ülkelerinde ise ilk sırada Çin, sonra sırasıyla Rusya, Brezilya, Hindistan, Türkiye ve Meksika yer almaktadır. E7 ve G7 ülkelerinde göstergelere göre ilk üç sıra;

- BIT sıralamasında Japonya, Kanada ve ABD
- Beceri sıralamasında İngiltere, Almanya ve ABD
- Ar-Ge faaliyetleri sıralamasında Çin, ABD, Hindistan
- Endüstri faaliyetleri sıralamasında Çin, Almanya, İngiltere
- Finansman sıralamasında ABD, Japonya, Çin yer almaktadır.

Tablo 11. E7-G7 Ülkelerinin Yüksek Teknoloji İhracatı (İhracatın İçindeki Oranı)

	2011	**2015**	**2019**
E7			
Çin	30,48	30,42	30,78
Endonezya	10,65	8,90	7,61
Türkiye	2,11	2,58	3,04
Brezilya	10,85	13,62	13,27
Rusya	8,50	16,08	13,00
Hindistan	7,89	8,03	10,29
Meksika	21,16	19,59	20,42
G7			
İtalya	8,06	8,26	8,08
Japonya	18,40	18,07	17,02
İngiltere	23,57	22,63	23,46
ABD	20,98	21,75	18,96
Kanada	15,05	15,14	16,51
Fransa	25,32	28,33	26,99
Almanya	16,41	17,85	16,47
Dünya	18,75	20,04	23,60

Kaynak: World Development Indicators 2020 verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 11'e göre, E7 Ülkelerinden 2019 yılında en fazla yüksek teknoloji ihracatı gerçekleştiren ülke Çin'dir. G7 ülkeleri içinde ise en fazla yüksek teknoloji ihracatı gerçekleştiren Fransa'dır.

2.2. İnovasyon Politikaları

Bu bölümde E7 ve G7 ülkelerinin inovasyonlarını arttırmak için hangi politikaları uyguladıkları ele alınacaktır.

2.2.1. E7 Ülkelerinin İnovasyon Politikaları

Ülkeler inovasyon yaratarak ekonomik kalkınmalarına ivme kazandırmak istemektedirler. Bu sebeple uyguladıkları çeşitli politikalarla inovatif performanslarının artışına katkıda bulunmaktadırlar.

2.2.1.1. Çin

Çin 2015 yılında Premier Li tarafından yayınlanan Made in China 2025 ulusal stratejik planıyla imalat sektörünün daha da gelişmesine aynı zamanda yüksek teknoloji endüstrilerde küresel bir güç merkezi konumunu güvence altına almaya çalışmaktadır. Amaç ise Çin'in yüksek teknoloji ithalatına olan bağımlılığını azaltmak ve hem yurtiçinde hem de küresel olarak rekabet edebilecek Çinli şirketler yaratmak için kendi inovasyonlarına büyük ölçüde yatırım yapmaktadırlar. Bu sebeple 10 kilit sektöre odaklanmaktadır. Bunlar; ileri bilgi teknolojisi, otomatik makine aletleri ve robotik, havacılık ve havacılık ekipmanları, otomatik makine aletleri ve yüksek teknolojili nakliye, modern demiryolu ulaşım ekipmanları, enerji tasarrufu ve yeni enerji araçları, elektrikli ekipman, yeni malzemeler, tıp ve tıp cihazları ve tarım ekipmanlarıdır (China Innovation Project).

Made in China 2025 ile bir sanayi stratejisi oluşturulmuş ve 'robot devrimi' bu stratejinin önde gelen ögesi olmuştur. 2013'den bu yana Çin robot kullanımını arttırmıştır. 2019'da dünya robot stokunun yüzde 40'nın Çin'den kaynaklı olması beklenmektedir. Çin'in hedefleri sadece robot kullanımı değil aynı zamanda devletçe

desteklenen yerli robot üretimini de kapsamaktadır **(**T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018, s.97).

Çin ekonomisi salgın nedeniyle dururken, politika yapıcılar yenilikçi faaliyetlere yönelmişlerdir. Son politika gelişmeleri, inovasyonu ekonomik ve politik öncelik olarak öne çıkarmıştır. Dijital hizmetleri ve gelişen stratejik sektörleri destekleyip fikri mülkiyet korumasını güçlendirmektedirler. Devlet konseyi ve Çin Kominist Partisi(ÇKP) merkez komitesi tarafından ortaklaşa yayınlanan Nisan 2020 kılavuzu üretim faktörlerinin tahsisini serbestleştirmeyi amaçlamaktadır. Bunlar sadece geleneksel toprak, emek ve sermaye girdileri değil aynı zamanda teknoloji ve verileri de içermektedir. Çin, verileri resmi olarak temel bir üretim faktörü olarak ele alan ve inovasyona güçlü bir şekilde odaklandığını gösteren ilk ülkedir (The China Dashboard, 2020).

2015-2020'de Çin Ekonomik Özgürlük Endeksi'nde geliştirdiği reformlar sayesinde şirketler için düzenleyici ortam yaratmada önemli ölçüde iyileştirmeler yapmıştır. İş ortamının iyileşmesi İş Yapma Endeksi 2020 yılı sıralamasında önceki yıla göre 15 sıra yükselmiştir. İş yapma kolaylıklar arasında inşaat izinlerinde kolaylık sağlamaları da vardır (Euromonitor International 2021).

Çin politikalarında internet kullanıcıları sayısının artışı için adımlar atmaktadır. Çin'in internet kullanıcılarının 2020'de %65,2'den 2040 yılında ise %97'sine çıkması hedeflenmektedir. Bu da iyileştirilmiş dijital altyapı, Çin'de görülmesi beklenen e-ticaret ve dijital ödemelerde büyük artışın meydana gelmeside sağlam bir temel oluşturmuştur (Euromonitor International 2021).

2.2.1.2. Türkiye

Türkiye'de 30 Eylül 1960'da devlet planlama teşkilatı kurulmuştur. Buna paralel olarak Beş Yıllık Kalkınma Planları 1980 yılı öncesindeki dönemde bilim ve teknoloji politikalarının ortaya çıkmasında önemli bir rol olmuştur. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumunu'nun (TÜBİTAK) 24 Temmuz 1963 tarihinde

kurulması teknoloji politikasının oluşturulmasında önemli bir adım olarak belirtilmektedir (Karahan, 2018, s. 251).

Türkiye'de 2002 yılından itibaren bilim insanı yetiştirmeye yönelik projeler yapılmıştır. Teknoloji merkezleri üniversite sanayi ortak araştırma merkezlerinin faaliyeleri desteklenmiştir. Teknoloji geliştirme bölgelerindeki firmalara katma değer vergisinden istisna tanınmıştır. Türkiye'de 2007-2013'de 9. Beş Yıllık Kalkınma planında bilim ve teknoloji politikalarının temel amacı özel sektörün yenilik yaratma yeteneğinin arttırılmasıdır. Teknoloji geliştirme amaçlı girişimciğin özendirilmesi ve inovatif düşüncelerin uygulanabilmesi için risk sermayesi ve benzeri araçlar yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. Ar-Ge faaliyetleri sonucunda oluşacak bilginin sanayiye üretime aktarılmasında görev yapacak Teknoloji Transfer Merkezleri kurulacaktır. Teknoloji seçimi, transferi ve yönetimi gibi konularda danışmanlık yapacak kuruluşların kurulması da desteklenmesi hedeflenmiştir. (Tünen, 2011, s.89-91).

9. Kalkınma Planında ve Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu tarafından teknoloji alanlara kamu kurumları ve üniversitelerde araştırma altyapılarının oluşturulması için yaklaşık 2.4 milyar TL harcanmıştır. Öncelikli alanlarda biyoteknoloji, havacılık ve uzay, bilgi ve iletişim, savunma teknolojileri ve nanoteknoloji yer almaktadır. Üniversitelerin araştırma kapasitelerine yönelik iyileştirme çalışmalarına başlanmıştır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013, s. 85).

9. Kalkınma Planında başta enerji ve imalat sanayi olmak üzere tüm sektörlerde doğal kaynakların etkin kullanımını ve çevresel bozulmaların önlenmesi için temiz teknolojilerin kullanımı ve Ar-Ge faaliyetleri desteklemek hedeflerden biridir. Ayrıca temel ve sosyal bilimlerde yetkin araştırmacıların yetiştirilmesi desteklenerek üniversiteler ve kamu kurumlarında araştırmaların sayısı ve niteliğinin arttırması yönünde hedefler belirlenmiştir. Araştırmacı insan gücünün sayısı niteliği arttırılarak özel sektörde araştırmacı istihdamı teşvikinin devamlılığını sağlamak politikalar arasında yer almaktadır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013, s.87).

Bilgi ve iletişim teknolojileri ülkelerin rekabet gücünün arttırılması ve refah düzeyinin yükseltilmesi ayrıca nitelikli istihdamın geliştirilmesi bakımından bu teknolojilerin geliştirilmesindeki önem giderek artmaktadır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı ile bilgi yoğun ürün ve hizmetlere talep artarak ülkelerdeki bilgi tabanlı ekonomilere dönüşüm sürecini hızlandırmaktadır. Bu doğrultuda bilgi ve iletişim teknolojileri sektörünün ihtiyaçları doğrultusunda eğitim ve istihdam programları uygulanması hedeflenmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013, s.95-97).

Türkiye'de inovasyona teşvik için ise, inovasyonla markalaşmada TURQUALITY programı örnek gösterilebilir. Turquality türk malı imajının oluşturulması ve yerleştirilmesi amacıyla oluşturulmuş devlet destekli ilk ve tek markalaşma programıdır. Ayrıca, Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) tarafından İNOVALİG ve İNOSUİT programları oluşturulmuştur. Projede ihracatçı firmaların inovasyon yetkinliklerinin sürdürülebilir hale gelmesi inovasyon altyapısının ve yönetiminin güçlendirilmesi hedeflenmektedir. Aynı zamanda 2012 yılından itibaren Türkiye İhracatçılar Meclisi tarafından düzenlenen Türkiye İnovasyon Haftası; global şirketlerin üst düzey yöneticilerinden, inovasyonun fikir liderlerine, akademisyenlerden öğrencilere, Türkiye'nin önde gelen şirketlerinin yöneticilerinden kamunun en üst düzey temsilcilerine kadar inovasyona dokunan tüm paydaşları bir araya getirmektedir. Böylece inovasyona katkı sağlamak amaçlanmaktadır.

Türkiye'de teknoloji politikalarına baktığımızda telekomünikasyon hızla büyümeye devam etmektedir. Bunun için dijital dönüşüme daha fazla yatırım yapılarak ve 5G teknolojisinin kullanıma sunulması nedeniyle telekomünikasyon sektöründe verimliliğin artması beklenmektedir (Euromonitor International 2021).

Türkiye 2023 yılı hedeflerinde daha çok tünel teknolojileri ile manyetik tren teknolojilerinin geliştirilmesi için girişimcilere yönelik devlet yardımları artırılarak en az yarısının yerli girdi zorunluluğu getirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla, yerli parça oranının artmasına, yeni projelerde tasarım-geliştirme-prototip-kalıp gibi üretim öncesi tüm safhalarda yerlileştirme hedeflenmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018, s.88).

Türkiye'de 10. Kalkınma Planı çerçevesinde Sanayi 4.0'ın gerisinde kalmamak ve günümüzde teknolojileri yakalamak için imalat sanayinde robot teknoloji kullanımına gidilmesi önem kazanmıştır. İmalat sanayinde robotların kullanımının en fazla olduğu ülke G7 ülkeleri içerisinde Japonya, Almanya ve ABD'dir. E7 ülkeleri içerisinde yer alan Türkiye, Meksika, Brezilya, Hindistan ve Çin gibi ülkeler gelişmiş ülkelerle farkı kapatmayı hedeflemektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018, s.97).

Türkiye'de imalat sanayinin zayıf yönlerine baktığımızda küçük işletmelerin iş süreçlerinde teknolojiyi yeterince kullanamamaları, firmaların Ar-Ge'ye ayırdığı kaynakların yetersiz olması ve inovasyon alanlarına yönelik uzun vadeli planlama yapılamamaktadır. Ar-Ge ve inovasyonun desteklenmesi için kararlar alınsa da bunları uygulanamamaktadır. Aynı zamanda KOBİ'ler bilgi ve tecrübe eksikliğinden dolayı devlet teşviklerinden fazla yararlanamamaları da inovatif performanslarını etkilemektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018, 103-104).

Yüksek teknoloji üretimini sağlayacak nitelikli işgücü sağlanması için çeşitli düzeylerdeki eğitim-öğretim sisteminin yeniden yapılandırma çalışmalarına başlanması amaçlanmaktadır. Üniversite-sanayi işbirliğini güçlendirmek için girişimler arttırılmaya başlanmıştır. Özellikle yüksek teknolojiye dayalı ürün ve hizmetler büyümeyi arttıracağı için başta demiryolu olmak üzere ulaşım sektörüne yapılan yatırımlara önem verilmektedir (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2018, s.105).

2.2.1.3. Rusya

Rusya'da büyük şirketler tarafından nispeten az araştırma yürütülmektedir. Güçlü bilimsel geleneğe ve geçmiş birçok buluşa sahip ülke için bilim ve teknoloji sektöründen elde edilen son çıktı yetersiz kalmaktadır. Aynı zamanda uzay araştırmaları için de geçerlidir. Rusya'nın yakın uzay araştırmaları ve roket motorları derin uzay araştırmaları ve yeniden kullanılabilir fırlatma araçlarının geliştirilmesi gibi diğer açılardan hala güçlü ve güvenilir olmasına rağmen geride kalmaktadır. Hem büyük hem de küçük kayda değer yeniliklerin olmaması, Rusya'nın teknolojik

sınırını birkaç alanda zorladığını göstermektedir. Rusya'nın inovasyonunda ciddi artış olmamasının nedeni olara araştırma alanında zorluklar yaşaması gösterilmektedir. 1990'larda finansmanındaki düşüş ve bunun beraber yaşana beyin göçü Rusya'nın araştırma altyapısını ciddi şekilde etkilemiştir. Yapılan çeşitli çalışmalar sonucunda Rusya'nın inovasyon politikalarında araştırma altyapısını güçlendirmesi, araştırma üniversitelerinde iyileştirmeler gerçekleştirilmesi, araştırmacıların sanayi ile daha fazla ilişki kurması gerektiği vurgulanmaktadır (Sanghi ve Yusuf, 2018).

Rusya devleti bu konuda 2009'da Dimitri Medvedev ''Rusya, İleri'' makalesinde oluşturduğu vizyon ile yüksek teknolojili ve inovasyona dayalı çeşitlendirilmiş bir ekonomi yaratmayı amaçlamaktaydı. Ekonomik modernleşme için beş temel alan belirlemiştir. Bunlar;

1- Enerji verimliliği ve yeni yakıtlar
2- Tıbbi teknolojiler ve ila.
3- Nükleer enerji mühendisliği
4- Bilişim
5- Uzay ve telekomünikasyon

şeklinde belirtilmiştir.

Rusya'da bu makaleden sonra birkaç ay sonra Moskava'nın Skolkova bölgesinde teknolojik Ar-Ge çalışmalarının yatırımcılar liderliğinde geliştirilebileceği silikon vadisi benzeri bir girişimle yeni teknolojilerin geliştilmesi ve ticarileştirilmesi için bir inovasyon merkezi oluşturmuşlardır (Demir, 2020, s.2).

2014-2020 dönemi için IT stratejik gelişme planı oluşturarak ülkedeki internet erişiminin genişletilmesi ve veri merkezleri oluşturulması için adımlar atmıştır. Teknoloji cihazlara 2020 yılı itibariyle Rus yazılımı kullanma zorunluluğu getirmiştir. Böylece yerli IT şirketlerinin gelişimlerine katkıda bulunmayı hedeflemişlerdir (Demir, 2020,s.4).

2.2.1.4. Brezilya

Brezilya, devlet destekli olmayan özel sektörlerde inovasyon, diğer ülkelere kıyasla daha düşüktür. Brezilya'nın politika yapıcıları özellikle Çin'in artan ticareti ışığında bölgesel hakimiyetten küresel rekabet gücüne geçiş yapma ve endüstrisinin küresel tedarik zincirleriyle entegrasyonunu derinleştirme zorluğuyla karşı karşıya kalmıştır. Breziya'daki patent oranları diğer ülkelere göre önemli ölçüde düşük kalmaktadır. Devletin Brezilya'da inovasyonu teşvik etmesi oldukça yenidir. Endüsti üniversite bağlantıları zayıftır ve kamu tarafından finanse edilen araştırmalara endüstri erişememekte veya yararlanmamaktadırlar. Bu da endüstrinin Ar-Ge temelli inovasyona katılma kapasitesini olumsuz etkilemektedir (Gupta, Weber, Pena vd., 2013, s.4).

Brezilya'da küresel rekabete karşı kırılganlığı artırabilecek makroekonomik şoklara (ticaret fazlalarından kaynaklanan para biriminin değer kazanması gibi) tepkisi, yerel şirketlere fayda sağlamak için kısa vadeli korumacı önlemler almaktadır. Bu sebepden Brezilyalı firmalar devletin sürekli yerli sanayiyi savunacağını düşünerek Ar-Ge'ye ve inovasyon stratejilerine uzun vadeli yatırımlar yapmayı riskli görmektedirler (Gupta, Weber, Pena vd., 2013, s.6).

Brezilya'da Ar-Ge ve inovatif performansında, özellikle teknoloji yoğun endüstrilerin teknolojik gelişimi için gerekli olan mühendislik alanlarında beceri eksiktir. 1990'ların ekonomik durgunlukları ve krizleri sırasında bilim teknoloji programlarının finansmanı ciddi şekilde kesintiye uğramıştır. Ülke zamanla teknoloji sektörünü korumak ve teşvik etmek için harekete geçmiştir. Çok uluslu şirketlerle ortak girişimlere ilişkin düzenlemeleri yapmıştır. Bu düzenlemeler Brezilya'da inovasyon kapasitesinin artışını destekleyen teknoloji lisanslama anlaşmalarını içermektedir. Doğrudan yabancı yatırım ve ittifaklar aracılığıyla yurtdışında inovasyon için gerekli bilgileri aktif olarak araştırmaya başlamışlardır (Goedhuys ve Veugelers, 2012, s.518-519).

2.2.1.5. Meksika

Meksika, 1999 ve 2002 Bilim ve Teknoloji (B&T) yasalarının kabulü 2001-06 Bilim ve Teknoloji Özel Programının (PECYT) onaylanmasıyla gibi tasarım ve teknolojiyi geliştirmek için bir takım girişimlerde bulunmuştur (OECD Reviews of Innovation Policy Mexico, s.15).

Ulusal bilim, teknoloji ve yenilik sistemi bilim ve teknoloji yasası uyarınca teknolojik ve inovatif faaliyetlerinin yürültülmesinde devlet politikasını pekiştirir. Sistem yüksek öğretim kurumları ve kamu araştırma merkezleri arasında güçlü bir bağ olmasına yönlendirmektedir. Fakat iç teknoloji piyasasının dinamizminin olmaması nedeniyle finans sektörü ile üretken sektör arasındaki bağlantılar yeterince güçlü olmamıştır (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia, s.17).

Yetersiz kamu kaynakları bağlamında Ar-Ge kaynakları belirtilen hedeflerin gerisinde kalmıştır. Meksika kurumlar arasındaki teknoloji lisanslama anlaşmalarının son derece yetersiz olması diğer ülkelerin gerisinde kalmasına neden olmaktadır. Bilim ve teknoloji için insan kaynaklarının eğitimi yetersiz olması da bilgi yayılımını ve yenilikçi kapasitenin gelişmesini olumsuz etkilemektedir. Teknolojik altyapıyı güçlendirmek ve teknolojik hizmetlere erişim gibi faktörleri iyileştirme yolunda çabalar harcasa da Meksikalı KOBİ'lerin büyük çoğunluğu işgücü niteliklerinin düşük olması ve yöntemleri nedeniyle inovatif faaliyetleri başlatma ve yönetme kapasitesinden yoksundur. Bu da Meksika'nın hem Ar-Ge çalışmalarında hem de yüksek teknolojili ürün ihracatında en son sıralarda yer almasına neden olmaktadır (OECD Reviews of Innovation Policy Mexico, 2008, s.15).

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia (CONACTY) tarafından 2003 yılında oluşturulan Yüksek Bilgiye Dayalı İşletmeler ve Girişimciler programı (AVANCE) yeni girişimlerin yaratılması ve geliştirilmesi üzerine önemli etkisi vardır. AVANCE programının başlatılmasıyla on yıl boyunca Meksika'nın BT politikası teknoloji transferine daha iyi uyarlanmış bir inovasyon ekosisteminin oluşmasına destek vermiştir. İnovasyon politikası ve bunun hükümet kurumları ve bakanlık departmanları arasındaki koordinasyonunu iyileştirmeler meydana gelmiştir. Ancak,

destek program ve araçları, yetersiz koordinasyon, yönetimde sorunlar gibi etkenler inovatif performansının artışını etkileyen unsurlardan olmuştur (OECD Reviews of Innovation Policy Mexico, 2013 s.34).

Meksika'da nispeten düşük tariflerde ve minimum engeller sayesinde uluslararası ticaret için daha hızlı prosodürler uygulanararak ticaret özgürlüğü iyileştirilmeye çalışılmaktadır. 1 Temmuz 2020'de USMCA (Amerika Birleşik Devletleri- Meksika-Kanada Sözleşmesi) yürürlüğe girmiştir. Anlaşma NAFTA (Kuzey Amerika Serbest Ticaret Anlaşması)'na dayanmaktadır (Euromonitor International 2021). USMCA anlaşması ile Amerika'ya daha ayrıcalık tanınmasının önüne geçilmiştir.

Meksika orta düzeyde gelişmiş bilgi ve iletişim teknolojisi (BİT) olarak sınıflandırılmaktadır. Geleneksel iş yapma biçiminin dijital ekonomiye dönüşmesinin nispeten erken aşamasındadır (Euromonitor International 2021).

2.2.1.6. Endonezya

Endonezya, imalat sektörüne doğrudan yabancı yatırım, yabancı lisanslama teknik düzenleme anlaşmaları, sermaye malları ithalatı ve yabancı alıcılardan teknik yardım için dört ana uluslararası teknoloji transferi kanalı belirlemiştir. Bu dört kanal aracılığıyla teknoloji transferi ülkenin temel üretim kapasitelerini geliştirse de inovatif performansına artmasında yeterli olmamıştır (OECD Report, 2013, s.162).

Endonezya'nın bilgi ve iletişim teknolojileri altyapısı az gelişmiş durumdadır. Bu sebeple en yakın komşularının bazılarında gerçekleşen gelişmelerin gerisinde kalmaktadır. Bürokratik verimsizlik ve yolsuzluk seviyeleri yüksek olduğundan yeni şirketlerin kurulması aynı zamanda mevcut şirketlerin verimli işleyişileri önünde birçok engel bulunmaktadır. Bunlar arasında inovasyon için sermaye sınırlı erişimde bulunmaktadır. Ar-Ge'de düşük kamu ve özel yatırımlar, sanayide sınırlı BT ve Ar-Ge yeteneği sayesinde teknolojiyi üretme, yayma konusunda başarılı değillerdir. Endonezya, kendi boyutundaki bir ülke için az sayıda bilim insanı ve araştırmacı üretmektedir. Yayın ve patent performansı zayıftır. 1970'lerde kalkınmanın önemli

bir belirleyici bilgi teknolojileri olarak görülse de sonraki yıllarda bu yaklaşım neredeyse tamamen kalkmıştır. Hükümet BT, Ar-Ge ve inovasyona çok sınırlı bir şekilde odaklanmaktadır (OECD Report, 2013, s.176).

Endonezya, ulusal orta vadeli kalkınma planlarıyla inovasyon kapasitesini ve bilim ve teknolojisini geliştirmeyi amaçlamıştır. Ulusal ekonomik kalkınmanın sağlanmasında bilgi teknolojilerinin rolüne yönelik politikalar düzenleyerek gelecekte daha fazla Ar-Ge yatırımlarına teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Ekonomide daha fazla inovasyonu teşvik etmeye yönelik politika eylem planlarını farklı devlet kurumlarının ilgilenmesinden ziyade tek bir üst düzey organın bulunması gerekmektedir. Resmi bir inovasyon sistemi ile hükümet, üniversite ve endüstri arasında güçlü bir etkileşim sayesinde ekonomik kalkınmalarına destek sağlayabilirler (Damuri, Aswicahyono ve Christian, 2018, s.106).

Hem ihracat hem de ithalat için bürokratik gümrük prosedürleri hakimdir. Kısa vadede sınır ötesi ticaret için belirgin bir engel olmaya devam etmektedir. Endonezya'da hükümet dijital ortamın iyileştirmeye çalışmaktadır. 2020'de hanelerin %39,0'ı geniş bant internet erişimine sahipti. Bu rakamın 2040'a kadar %76,4'e çıkmasını hedeflemektedirler (Euromonitor International 2021).

2.2.1.7. Hindistan

Hindistan, yeni bilim, teknoloji, inovasyon politikası hem bireyler hem de kuruluşlar adına araştırma ve yeniliği teşvik eden iyileştirilmiş bir ekosistem oluşturarak kısa, orta, uzun vadeli görev modu projeler aracılığıyla değişiklikler getirmeyi amaçlamaktadır. Bu politikaya göre ulusal bilim, teknoloji gözlemevi kurularak her türlü veri için merkezi bir havuz görevini görmesi amaçlanmıştır. Politikaların bilim ve teknoloji destekli girişimciliği teşvik etmeye yönelik olmasına çaba harcanmaktadır (Government of India, 2020, s.2).

Hindistan, inovasyonu bir öncelik olarak belirlenmiştir. Hindistan 12.Beş Yıllık Planı (2012-7), kapsayıcı kalkınma için büyümeyi hızlandırmayı amaçlamıştır. Ayrıca

ulusal stratejisi ‘’2010-20 İnovasyon On Yılı’’ ile bilim, teknoloji ve inovasyon kapasitelerini güçlendirmeyi amaçlamıştır. Fakat, düşük okullaşma oranları ve eğitim sistemindeki kalitesizlik insan kaynaklarının gelişimini engellemektedir. Brezilya, Çin gibi diğer ekonomilerden daha az dünya çapında üniversiteye sahiptir. Ayrıca Hindistan'ın patent ve ticari marka üretimi küçüktür. Çok uluslu şirketlerin Ar-Ge merkezlerinin varlığı Hindistan'ın küresel Ar-Ge ve inovasyon sistemlerine entegrasyonu hızlandırmaktadır. Fakat, en iyi kurumsal Ar-Ge yatırımcılarına ev sahipliği yapmada Brezilya, Çin ve Rusya'nın gerisindedir (OECD Better Policies Series).

Hindistan, finansal ve yatırım özgürlüğü açısından düşük sıralamalardadır. Bürokratik yatırım çerçevesi yeni yatırımlar için elverişsiz bir ortam yaratmaktadır. Liberalleşmeye rağmen devlete ait kurumların bankacılık sektöründe ve sermaye piyasalarına hakimdir. Yabancı katılım daha kısıtlıdır.

Hindistan Çin'den sonra dünya çapında en büyük ikinci internet kullanıcı tabanına sahiptir. 2015-2020 döneminde reel olarak %200 civarında büyüyen telekomünikasyon alanında önemli sermaye yatırımları yapmışlardır. Ülkenin iletişim altyapısını iyileştirmek için ‘’Dijital Hindistan’’ girişimi kilit unsurlardan olmaya devam etmektedir (Euromonitor International 2021).

2.2.2. G7 Ülkelerinin İnovasyon Politikaları

Ülkeler çeşitli girişimlerle, finansman teşviklerle inovasyon ve teknoloji politikaları uygulamaktadırlar.

Araştırma ve inovasyonu bir araya getirerek ekonomik büyümeyi sağlama ve istihdam yaratma ve finansal araç olan Avrupa Birliği Horizon 2020 bunlardan biridir. Teknoloji geliştime kapsitesini güçlendirmek, üniversite-sanayi işbirliğini teşvik etmek, AB politikaları kapsamında diğer ülkelerle de çeşitli alanlarda geliştirmek amacıyla yürülmektedir. Horizon 2020 ‘de amaç Avrupa'nın birinci sınıf

bilim üretmesini ve inovasyonun önündeki engelleri kaldırmak kamu ve özel sektörün birlikte çalışmasını kolaylaştırmaktır (European Commission).

2.2.2.1. ABD

ABD son derece elverişli bir iş ortamına sahiptir. İş kurmak, vergi ödemek, sözleşmeleri yürütmek için daha kolaylıklar sağlamaktadırlar. Bu da ülkeye yeni girişimlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Girişimcilerin iş kurmasını kolaylaştırıcı hamleler yeni inovasyonlara zemin hazırlamaktadır (Euromonitor International 2021).

ABD başkanı Biden, Ar-Ge ve yerli üretimi desteklemede birçok teknoloji endüstisi ve teknoloji alanında düzenlemelerin aktif olacağını belirtmiştir. Aynı zamanda eğitim ve öğretim alanında kamu harcamlarının arttırılması, kırsal geniş bant ve dijital uçurumun kapatılması gibi politikalar belirtilmiştir. ABD hükümeti Ar-Ge harcamalarının artışı için vergi teşvikleri sunmaktadır. Her ne kadar Ar-Ge harcamalarına bütçe ayırmak için çalışmlar yapsa da Japonya'nın gerisinde kalmıştır (Atkinson R., Brake D., Castro D. vd., 2020, s.1-2).

2019 yılında ABD devasa tüketici pazarı elverişli düzenleyici ortamı, verimli ve şeffaf yargı sistemi, sağlam altyapısı sayesinde dünyanın en büyük doğrudan yabancı yatırım alıcısıydı. Bu da inovasyonun oluşumuna zemin hazırlayan faktörlerdendir. 2021-2030'daki yatırım görünümü ABD için olumlu görünmektedir. Ekonomileri risksiz kabul edilmektedir. Bu yüzden yatırımlar için güvenilir görülmektedir (Euromonitor International 2021).

Amerika'da Ağ Oluşturma ve Bilgi Teknolojisi Araştırma ve Geliştirme (NITRD) programı ile ileri bilgi teknolojilerinin gelişmesi için finansal destek sağlanmaktadır. Aynı zamanda bu program Ar-Ge çalışmalarına yılda yaklaşık 7 milyar dolar yatırım yapmaktadır (nitrd.gov.). Geleceğin endüstrilere güç sağlayacak yapay zeka, kuantum bilgi bilimi, gelişmiş kablosuz ağlar(beşinci nesil ağ iletişim 5G ve ötesi dahil) gelişmiş üretim ve biyoteknolojileri arttırmak için finansal destek

sağlanmaktadır (The Networking & Information Technology R&D Program, 2021, s.12).

2.2.2.2. İngiltere

2016'daki Brexit referandumundan sonra Başbakan olarak devralan Therasa May misyon odaklı inovasyon politikalarında dört büyük zorluk etrafında inşa etmiştir. Bunlar yapay zeka ve veri, yaşlanan toplum, temiz büyüme ve mobiletenin geleceği. Hükümet stratejilerinin bir parçası olarak belirli teknolojik hedefler belirlemede ve zorluklarla bir dizi araştırma ve geliştirme programlarının çoğu akademik bilim adamları ve endüstri arasında yakın işbirliği içermektedir (Owen, 2021, s.20).

İngiltere'nin 2021 inovasyon politikalarına baktığımızda inovatif şirketlerle araştırmacıların işbirliğine desteklemek, serbest ticaret anlaşmalarında inovasyon bölümlerinin geliştirmek, bürokrasiyi en aza indirgeyerek en iyi fikirlerin ticarileştirilmesi için Ticarileştirme Finansmanı Çerçevesi oluşturmak gibi iyileştirmeler mevcuttur (UK Innovation Strategy, 2021).

İngiltere ''Vizyon 2035'' stratejisiyle dört hedef belirlenmiştir. Bunlar;

1- İşi serbest bırakmak

2- İnovasyon yapmak isteyen işletmelere destek vermek

3- Yenilikçi yeteneklerin oluşumuna destek vermek

4- Araştırma, geliştirme ve yenilik kurumlarının Birleşik Krallık'taki işletmelere yardım etmesi

5- Birleşik Krallık ve dünyanın karşılaştığı büyük güçlüklerin üstesinden gelmek için inovasyona teşvik etmek ve teknolojilerde kapasite arttırmak

olarak belirtilmiştir (UK Innovation Strategy, 2021, s.21).

Birleşik Krallık'a doğrudan yabancı yatırım girişleri 2016'dan bu yana istikrarlı bir şekilde azalmasına rağmen 2019'da küresel olarak doğrudan yabancı yatırım alıcılarında 10.sırada yer almıştır. Küresel salgın nedeniyle doğrudan yabancı yatırım girişler 2020'de düşmeye devam etmiştir. Brexit süreci birçok belirsizliği de beraberinde getirdiği için yatırımcıları da olumsuz etkilemiştir (Euromonitor International 2021).

2.2.2.3. Almanya

Alman politikaları araştırma kurumları arasında ağ oluşturmaya ve proje odaklı finansmanın yanı sıra eğitim sisteminin iyileştirilmesine vurgu yapmaktadır. Almanya bilim ve teknoloji politikaları için kilit kurum kuruluşlar rol almaktadır. Alman inovasyon sistemininde ilgili kilit kurumlar üçe ayrılmaktadır. Bunlar; (Hommes C. ve Mattes A., 2011, s.10-11).

1- Siyasi Sistem: Federal hükümet ve eyalet hükümeti ile Avrupa Birliği

2- Proje yönetimi organizasyonları ve endüstri dernekleri gibi aracılar

3- Ar-Ge yapan özel kamu kuruluşlarından oluşan araştırma yapan sektör ve özel Ar-Ge faaliyetleri yürüten piyasaya yenilikler sunan endüstriyel sistem

Almanya'nın araştırma ve inovasyon için bir yer olarak çekiciliğini daha da artırmak için federal hükümet Araştırma ve Geliştirme için Vergi Avantajları Yasasını Ocak 2020'de kabul etmiştir. Genellikle Forschungszulagegesetz veya Araştırma Ödeneği Yasası olarak anılmaktadır. Şirketlerin önümüzdeki beş yıl içerisinde araştırma ödeneğinden 5,6 milyar avro çekeceği tahmin edilmektedir (Federal Ministry for Economic Affairs).

Araştırma Ödeneği Yasası, Gelir Vergisi Yasasını ve Kurumlar Vergisi Yasasını tamamlayan ve özel sektörün araştırma ve geliştirmesini teşvik etmeye hizmet eden ayrı bir yardımcı vergi yasasıdır. Finansman desteği için uygun olan projeler yani bunlar temel araştırma, endüstriyel araştırma ve deneysel geliştirme alanlarındaki

projelerdir. Almanya'da araştırma faaliyetleri yürüten ve vergi ödeyen tüm şirketler ödeneğe başvurabilmektedirler. Bu sayede işletmelerin inovatif performanslarının artmasına teşvik sağlamış olmaktadırlar (Federal Ministry for Economic Affairs).

Almanya'nın inovasyon politikası ''Konseptten Pazar Başarısına'' ilkesine dayanmaktadır. Almanya'da ekonomik işler bakanlığı'nın küçük ve orta ölçekli işletmelerin inovatif faaliyetlerini teşvik etmek için çeşitli programlar bulunmaktadır. Bu programlar ve etkileri halında düzenli olarak rapor derlenmektedir (Federal Ministry for Economic Affairs).

2.2.2.4. Fransa

Fransa'da 2008 yılında Araştırma Vergi Kredisi (CIR) ile yeni oluşan işletmelere, küçük ölçekli işletmelere, yeni küçük teknoloji şirketlerine destek sağlayarak onların büyümelerine destek sağlanması amaçlanmıştır. Daha sonradan daha büyük ölçekli firmaları da dahil etmiştir (OECD France, 2014, s.246).

Fransa'da Ar-Ge ve inovasyonu desteklemek için vergi kredileri vermektedir. Start-up'ların yaratılması ve büyümesi için koşullar iyileştirmeye çalışılmaktadır. Ülkenin kamu yatırım bankası olan Bpifrance yeni kurulan şirketlere finansal destek sağlamaktadır. Ayrıca BİT firmaları ve biyoteknoloji yoğun firmalar için doğrudan yabancı yatırım fonlarıyla da destek olmaktadır. Özellikle, Fransız teknolojisi girişimi hızlandırıcı programlar ve inovasyon hibeleri aracılığıyla büyümeyi hızlandırmayı amaçlamaktadır. Özellikle dijital teknolojilere, yaşam bilimlerine ve temiz teknolojiye yatırım yapmıştır. 2016 yılında şirket gruplarını start-up'lara yatırım yapmaya teşvik etmek amacıyla 320 milyon ABD Doları tutarında teşvik oluşturulmuştur (Innovation Policy Platform).

Fransa, Avrupa'daki en büyük doğrudan yabancı yatırım alıcılarından biri olmaya devam etmektedir. Stratejik coğrafi konumu, yüksek kaliteli altyapısı, cömert araştırma vergi teşvikleriyle ve yüksek nitelikli iş gücü sayesinde orta vadede konumunu korumaktadır. Bununla birlikte doğrudan yabnacı yatırımları Türkiye'nin

gerisindedir. Son yıllarda hükümet ülkedeki yatırım ortamını iyileştirmek için çeşitli reformlar gerçekleştirmiştir. Bunlardan biri 2018-2020 döneminde kurumlar vergisi oranını kademeli olarak %33,3'ten %28,0'a indirmiştir ve 2022'ye kadar %25,0'a indirmeyi planmaktadırlar (Euromonitor International 2021).

2.2.2.5. Kanada

Kanada' da inovasyon politikası, endüstriyel yapı ve teknoloji üreticisi olmaktan çok alıcı olması gerçeğiyle sınırlıdır. Bu nedenle inovasyonun hızlı yayılmasını teşvik etmek özellikle yüksek bir öncelik olmalıdır. Geleneksel olarak, federal inovasyon politikası ''arz-itme'' önlemlerini vurgulamıştır. Bunlar fikirleri geliştirmek ve nitelikli insanlar üretmek için akademik araştırma ve eğitim desteğini, Ar-Ge ve risk sermayesi yatırımı gibi girdiler için inovasyon sürecine mali destek, Ulusal Araştırma Konseyi çeşitli departman programları ve Kanada istatistikleri aracılığıyla bilginin seferber edilmesi yayılmasıdır. Ancak bunlar tam etkili olmadığını aynı zamanda ''talep-çekme'' önlemine de ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır. İhtiyaç duyulan şeyin işletmelerin inovasyon yapmaları için güçlü teşvikler sağlayan talep yönlü politikalardır. İnovasyon sürecine girdileri (tedarik faktörleri) maliyetleri düşürülürse inovasyon yapma teşviki artacak böylelikle arz yönlü ve talep yönlü faktörler etkileşime girerek daha etkili bir politika oluşacaktır (Nicholson, 2018, s. 28-29).

Kanadalı bilim insanlarını ve araştırmacıları desteklemek için önemli yeni yatırımlar yapılmaktadır. Kanada Ticaret Komiserliği Hizmeti işletmelerin başarılı olması ve büyümesi için ihtiyaç duyduğu özelleştirilmiş desteği sağlamakta ve inovasyonu destekleyen platformlarından biri olarak belirlenmiştir. Ayrıca, Ticaret Komiserliği Hizmetinin uluslararası ticarette iş kadınları programı, kadınların sahip olduğu işletmeleri uluslararası pazar fırsatlarına daha iyi bağlanması için ekstra fon sağlamıştır. Diğer yandan büyük verilerden yararlanmak için Dijital Araştırma Altyapı stratejisi uygulamak yeni yatırımları arasındadır (Government of Canada, 2018).

Kanada'nın iş ortamına yaklaşımının temel taşı serbest piyasa ekonomisidir. Bu sayede özel sektörün ve girişimciliğin sağlam gelişmesini sağlamıştır. %15,0 gibi çok düşük bir kurumlar vergisi sunarak işletmelere kolaylıklar sağlamaktadır. Bu sebeple Kanada'da iş kurma, kredi alma kolaylığı, iyi eğitimli işgücü, iyi gelişmiş altyapısı, düşük kurumlar vergisi ve cömert vergi teşvikleri sayesinde yatırım yapmak için dünyanın en iyi yerlerinden biri olarak görülmektedir. 2019'da doğrudan yabancı yatırım girişleri yaklaşık 50 milyar ABD dolarına ulaşmıştır. Küresel salgın nedeniyle yatırımlar yarı yarıya düşse bile orta vadede toparlanacağı öngörülmektedir (Euromonitor International 2021).

2.2.2.6. İtalya

İtalya, Ulusal Araştırma Programı inovasyon konusunda kamu eylemi için zayıf bir çerçeve sağlarken son yıllardaki en önemli çabası firmalara Ar-Ge, patentler, insan sermayesi dahil olmak üzere çok çeşitli faaliyetler için dolaylı vergi teşviklerinin arttırılmasına odaklanmıştır. Makinelere ve Endüstri 4.0 programının dijital teknolojilerine yatırımlar yapmaktadır. İtalya'da BİT'lerin geliştirilmesine yönelik politikalar uzun süredir eksiktir. İtalyan hükümeti robotik ve otomasyon, bulut bilişim, büyük veri, sensörler, 3D yazıcılar gibi ileri dijital teknolojilerinin yaygınlaştırılmasında özel hedef belirlemiştir. Ayrıca, 2017'de Endüstri 4.0 ile ilgili alanlarda makine satın alma maliyetlerinde indirim, yüksek teknoloji altyapıları ve üniversite, orta öğretim desteğini içeren çeşitli önlemler almıştır (Nascia ve Pianta, 2018, s.17-18). İtalya'da ağır vergi yükleri, iş kurmada bürokratik prosodürler yeni girişimleri ve yeni yatırımları olumsuz yönde etkilemektedir (Euromonitor International 2021).

İnovasyona ve BİT araştırmalarına yatırım yapmak büyüme ve işsizlik oranlarında düşmek anlamına gelmektedir. İtalya'da bugüne kadar teknolojik inovasyon için belirleyici bir teşvik olmadığından büyüme oranları daha yavaş ilemektedir. İtalya, teknolojik ihracatta düşük bir paya sahip ılımlı inovatif bir ülke olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda İtalya Kalkınma Bakanlığı İtalya'daki araştırmaları

ve şirketlerin inovatif yatırımlarını desteklemek için siyasi reformlar sağlamaya başlasa da Avrupa ülkeleriyle rekabet edebilecek teknolojik becerilere kazanması için bu teşvikler yeterli olmamaktadır. İtalya girişimciliği çok az BİT harcaması bulunan ve diğer Avrupa ülkelerine kıyasla daha düşük ve orta teknoloji faaliyetleri bulunmaktadır. Araştırma ve geliştirme faaliyetleri kuzey bölgelerinde yoğunlaşarak bu eşitsizlik giderek çoğalmış ve İtalya'nın beceri ve ekonomik faaliyetlerindeki çeşitliliği sınırlandırmıştır. İtalya'da bilime ve makine imalatına dayalı sektörler çok ihmal edilmektedir (PMF Research).

Son yıllarda İtalyan hükümeti yenilik ve teknoloji geliştirmek için daha proaktif bir yaklaşım benimsemiştir. Bilimsel araştırma merkezine ek olarak İtalyan Teknoloji Enstitüsü ve Ulusal İnovasyon Fonu (2019'da 1 milyar Avro başlangış bütçesi ile kurulmuştur), 2021'de Ekonomik Kalkınma Bakanlığı teknoloji transferine yönelik ilk ulusal fonu başlatmışıtır (Mizzi, 2021).

2.2.2.7. Japonya

Japonya, 1970'lerden bu yana özellikle son yirme yolda misyon yönelimlerinin temel özelliklerinin birçoğunu kademeli olarak geliştirmiştir. Japonya sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşma yolunda ilerleme açısından uluslararası karşılaştırmada nispeten iyi durumda olsa da cinsiyet eşitliği, iklim eylemi, ekonomik ve temiz enerji dahil önemli zorluklar yaşamaktadırlar. 2011'deki büyük Doğu Japonya depreminin ardından sürdürülebilir büyüme ve toplumsal kalkınmaya daha da vurgu yapılmıştır. ''Toplum 5.0'' vizyonu ile toplumsal konuların önceliklendirmesine yönelik önemli adım atılmıştır. Japonya'da devlet Ar-Ge bütçelerinden sağlık ve toplumsal konularla ilgili proje ve faaliyetlere daha düşük pay ayırmaktadır. Bu sebeple bilim ve teknoloji temel planlarında özellikle toplumsal zorlukları ele alacak şekilde tasarlanmaya başlamıştır. Japonya, stratejik inovasyon teşvik programı ve Moonshot Araştırma Geliştirme programı olmak üzere kendi bilgi teknolojileri programları için önemli bütçe ayırmaktadır. Moonshot programı genellikle yıkıcı inovasyonları teşvik etmeye

ve toplumsal zorluklarla mücadele etmeyi amaçlamaktadır (OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, 2021, s.8-9).

Japonya'da Ar-Ge yatırımları çoğunlukla kapalı kalmaktadır. Bu da Japon şirketlerinin teknolojik yeteneklerinin hizmet ve ürünlerle ilgili çevre tasarımı ile ilişkilendirileceği yönetim senaryolarının hazırlanmasını başka bir deyişle uygun bir iş modeli oluşturma konusunda yetersiz kalmaktadır. İşletme kavramından Ar-Ge'ye pazarların satın alınmasından veya oluşturulmasına kadar bütünü kapsayan daha açık bir inovasyon sisteminin kurulması gerektiği belirtilmiştir (Initiatives for Promotin Innovation, 2016, s.1).

2025 yılına kadar internet kullanan nüfusun %97,0'a yükseltmeyi hedeflemektedir. Bu, teknoloji şirketlerinin nesnelerin interneti gibi ileri teknolojileri test etmeleri için daha fazla fırsat yaratacaktır. Bu da sürücüsüz arabalar ve endüstride daha fazla robotlaşma ile sonuçlanabilir (Euromonitor International 2021).

2.3. İnovasyon ve Uluslararası Ticarette Rekabetçiliği Ölçen Endeksler

İnovasyonun niceliksel olarak ölçülmesinin imkansız olduğunu ileri süren görüşler vardır. Bu inovasyonun bazı yönleri için doğru olsa da genel özelliklerinin, süreçlerinin ve çıktıların temel boyutlarının ölçülmesini engellemediği de belirtilmektedir. (Smith, 2006, s.148-151).

İnovasyon faaliyetlerinin çok yönlü doğası hakkında daha kapsamlı bir veri seti toplama ihtiyacı, firma düzeyinde inovasyon anketlerinin yaygın bir şekilde kullanılmasını beraberinde getirmiştir. İnovasyon faaliyetleri hakkında firma düzeyinde veri toplamak için kavramsal ve metodolojik çerçeveyi oluşturan 'Oslo Kılavuzu' oluşturulmuştur (Evangelista, Iammarino, Mastrostefano ve Silvani, 2001, s.734). Başlangıçta bu anketler çoğunlukla Avrupa Topluluğuna üye devletler ile sınırlıydı daha sonradan gelişmekte olan ülkelerde dahil olmak üzere birçok ülke bu anketlere katılmıştır (Fagerberg, Srholec ve Verspagen, 2010, s.13).

İnovasyon anketlerine ilişkin çalışma 1950'lerde başlayıp İngiltere, ABD, Almanya, Kanada, Fransa, İtalya gibi ülkeler denemeleri yapılmıştır Daha sonradan OECD ve Eurostat arasındaki ortak bir girişimle inovasyon anket çalışmaları resmiyet kazanarak daha standardize ederek Oslo Kılavuzu ismiyle bütünleştirmişlerdir. İlk sürümü 1992 yılında, üçüncü baskısı ise 2005 yılında yayımlanan bir kılavuz hazırlamışlardır. Oslo Kılavuzu olarak adlandırılan bu rehber inovasyonun tanımlanması ve ölçümüne ilişkin standartları ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bugün birçok sayıda ülke bu anketleri uygulamaktadır (Karaata, 2012, s.3).

İnovasyon ''kaynak temelli'' görüş yerine ''bilgi temelli'' bir bakış, bilginin yaratıldığı firmalar ve diğer organizasyonların hem içinde hem de dışındaki interaktif süreçlere odaklanmaktadır. ''Bilgi temelli ekonomi'' gelişmiş ekonomilerde bilgiye, yüksek vasıf düzeyine yönelik eğilimlere, ticaret ve kamu sektörlerince tüm bunlara hazır erişime yönelik artan gereksinimi tanımlamak için oluşturulmuş bir ifadedir. İleri teknolojili imalat ve ticaret sanayileri gibi bilgi- yoğun endüstri birçok gelişmiş ülkede ileri seviyededir. Geniş bir imalat ve hizmet endüstrisi, üretim süreçlerine yönelik bilgi-yoğun teknolojilerinin kullanımı artmıştır (Oslo, 2005, s.32).

Tablo 12'de teknolojik ve sosyal yeteneklerin ölçülmesiyle ilgili olarak tanımlanan çeşitli faktörlerin yanı sıra ampirik göstergelerin örneklerine ilişkin bir genel bakış sunulmaktadır. Ülkelerin inovasyon yeteneğini ölçen bazı göstergeler vardır. Bunlardan biri bilimsel ve teknik makalelerdir. Bir ülkenin buluş ve inovasyon faaliyetlerinin bir dereceye kadar bağlı olduğu bilim temelinin kalitesi, bilimsel ve teknik dergilerde yayınlanan makaleler yansıtabilmektedir (Fagerberg, Srholec ve Verspagen, 2010, s.9).

Ülke sınırlarını aşan etkileşim teknoloji transferini, yayılmalarını kolaylaştırarak inovasyonu teşvik edebilmektedir. Çoğunlukla ülke sınırlarını aşan dört teknoloji transferi kanalına odaklanılmıştır. Bunlar ticaret, doğrudan yabancı yatırım, göç ve lisanslama. Teknoloji yeteneği ülkelerin üretim kabiliyetlerini de göstermektedir. Bunları yanı sıra BİT altyapısı gelişmek isteyen bir ülke için kritik faktörlerden biridir (Fagerberg, Srholec ve Verspagen, 2010, s.10).

Tablo 12. İnovasyonun Ölçüm Boyutları

Boyut	Ölçüm
Bilim, Araştırma ve İnovasyon	Bilimsel Yayınlar, Patentler, AR-GE, İnovasyon Sayısı
Açıklık	Ticaret Açıklığı, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Yabancı Ortaklarla İşbirliği/ Araştırma İşbirliği, Teknoloji Lisanslama, Göç
Üretim Kalitesi / Standartlar	Uluslararası Standartlar (ISO), Toplam Kalite Yönetimi, Düşük Maliyetli İmalat, Just-in-time (Tam zamanında üretim)
Bilişim ve İletişim Teknolojileri Altyapısı	Telekomünikasyon, İnternet, Bilgisayarlar
Finans	Banka Kredisine Erişim, Borsa, Girişim Sermayesi
Yetenekler	İlk, Orta ve Yüksek Öğrenim, Yönetimsel ve Teknik Yetenekler
Yönetişimin Kalitesi	Yolsuzluk, Kanun ve Düzen, Mahkemelerin Bağımsızlığı, Mülkiyet Hakları, İş Dostu Düzenlemeler
Sosyal Değerler	Sivil Faaliyetler, Güven, Hoşgörü, Din Ahlakı, Teknoloji ve Bilime Karşı Tutumlar

Kaynak: Fagerberg, Srholec ve Verspagen , 2010, s.9.

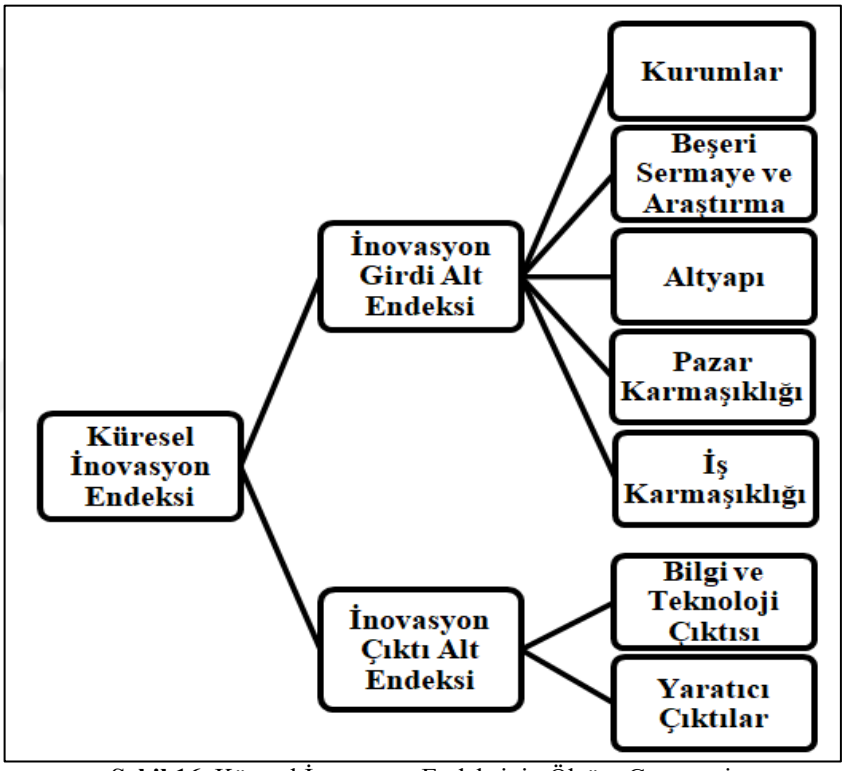
2.3.1. Küresel İnovasyon Endeksi

Küresel İnovasyon Endeksi Cornell Üniversitesi, INSEAD ve Birleşmiş Milletlerin özel bir kuruluşu olan Dünya Fikri Mülkiyet Örgütü (WIPO) tarafından ortaklaşa yayınlanmaktadır. Küresel İnovasyon Endeksi 2007 yılında kurularak ilk raporunu yayınlamıştır. Kurulduğundan bugüne kadar üç cephede etkisini göstermiştir;

- İlk olarak politikacılar düzenli olarak inovasyon ve sıralamalarına ekonomik politika stratejilerinin bir parçası olarak atıfta bulunmuştur. Buna ek olarak, 2019 yılındaki dönemde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için

BM tarafından Küresel İnovasyon Endeksi'nin bir ölçüt olarak kabul edilebileceği belirtilmiştir.

- İkincisi ekonomilerin GII sonuçlarını değerlendirerek inovasyon ve fikri mülkiyet politikaları tasarlamak için kullanılabilmektedir.
- Üçüncüsü, ekonomiler yeni verilerle deneyler yaparak ve mevcut inovasyon ölçütlerini değerlendirerek inovasyon ölçüm gündemini şekillendirebilirler (GII Reports).



Şekil 16. Küresel İnovasyon Endeksinin Ölçüm Çerçevesi
Kaynak: Global Innovation Index 2020 Report, s.205.

Şekil 16'ya göre küresel inovasyon endeksi, inovasyon girdi alt endeksi ve inovasyon çıktı alt endeksi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İnovasyon girdi alt endeksinde kurumlar, beşeri sermaye araştırma, altyapı, pazar ve iş karmaşıklığı olarak değerlendirilmektedir. İnovayon çıktı alt endeksi ise bilgi ve teknoloji çıktısı, yaratıcı çıktılar olmak üzere değerlendirilmektedir.

G7-E7 ülkelerinin 2012-2020 yılları arasındaki Küresel İnovasyon Endeksleri Tablo 14'de gösterilmiştir.

2.3.2. Herfindahl-Hirschman Endeksi

Herfindahl- Hirchman Endeksi (HHI) ya da daha iyi bilinen şekliyle Herfindahl endeksi Albert Otto Hirschman ve Orris Clemens Herfindahl isimli iktisatçılar tarafından geliştirilmiştir. Hirschman 1945 yılında yayınladığı ''National Power and the Structure of Foreign'' isimli kitabında, Herfindahl ise 1950 yılında ''Concentraion in the US Steel Industry'' başlıklı yayınlanmamış doktora tezinde bahsetmiştir (Ildırar ve Kıral, 2018, s.98).

HII, bir pazardaki tüm firmaların göreceli büyüklüğünü yani pazar payını dahil ederek bir pazardaki firma sayısını ve yoğunlaşmayı açıklamaktadır. Bir pazardaki tüm firmaların pazar paylarının karesinin alınması ve ardından karelerinin toplanmasıyla hesaplanmaktadır. HHI, bir pazarda rekabet eden firmaların göreli büyüklük dağılımı hesaba katılmaktadır (Rhoades, 1993, s.188).

Bir piyasa, nispeten eşit büyüklükte çok sayıda firma tarafından işgal edildiğinde sıfıra yaklaşmakta, tek bir firma tarafından kontrol edildiğinde maksimum 10.000 puana ulaşmaktadır. Genel olarak HHI'nın 1.500 ile 2.500 puan arasında olduğu pazarı orta düzeyde yoğunlaşmış, 2.500 puanın üzerinde olduğu pazarları ise yüksek düzeyde yoğunlaşmış olarak değerlendirilmektedir (USA Department of Justice, 2018).

2.3.3. Küresel Rekabet Endeksi

Profesör Klaus Schwab'ın kurucusu olduğu Dünya Ekonomik Forum tarafından 1979 yılında Küresel Rekabet Edebilirlik Raporu yayınlanmaya başlamıştır (World Economic Forum). 2019 yılında yayınlanan raporda 141 ülkenin ekonomilerinin analizleri yapılarak ülkelerin diğer ülkelerle rekabet edebilirlik düzeyleri

incelenmiştir. 2018 yılında rapora değişen dünyaya daha entegre hale gelebilmek amacıyla ‘’Küresel Rekabet Endeksi 4.0’’ endeksiyle Sanayi 4.0 özellikleri ülkeleri değerlendirme kriterlerine eklenerek gelişme sağlamışlardır. Ülkelere değerlendirme kriterlerinin sonucun 0 ile 100 arasında puan verilmektedir.

> ‘’ *Dördüncü Sanayi Devrimiyle insanlık yeni bir aşamaya girmiştir…. Dünya Ekonomik Formu Sanayi 4.0 kavramını rekabetçiliğin tanımına entegre ederek küresel düşünceye ve politika oluşturmaya katkıda bulunmaktadır…. Ekonomik sıçrama için teknolojinin daha iyi kullanılması çağrısında bulunur ancak bunun diğer rekabet edebilirlik faktörleriyle bütüncül bir yaklaşımın parçası olarak mümkün olduğuna da dikkat çekmektedir…. sadece itici güçler olarak değil, aynı zamanda ekonomik başarının özelliklerini tanımlayan beşeri sermaye, inovasyon, esneklik ve çevikliğin önemi vurgulanmaktadır (Klaus Schwab, The Global Competitiveness Report 2018, s.5).’’*



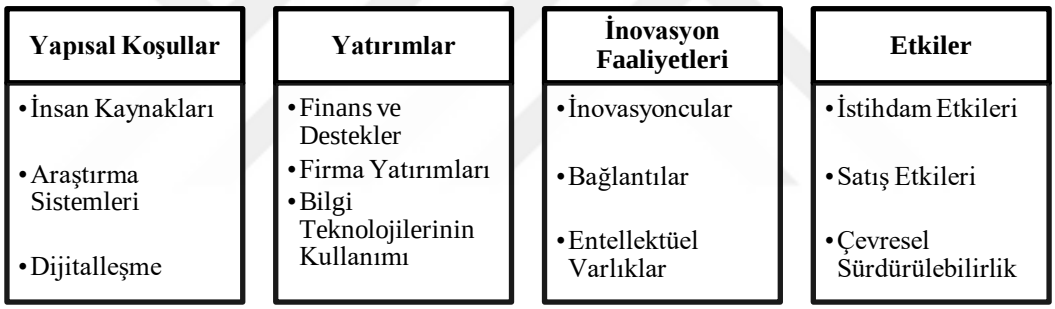
Şekil 17. Küresel Rekabet Endeksi 4.0 Ölçüm Çerçevesi
Kaynak: The Global Competitiveness Report, 2018, s.39.

Şekil 17’ye göre; 2018’de ülkelerin rekabet edebilirlik düzeyleri belirlenirken gerçek dünyaya daha uyumlu olması açısından değerlendirmeye Sanayi 4.0’ın özellikleri de eklenmiştir. Ülkelerin rekabet edebilirlik düzeylerine inovasyon yapabilme kapasitesi de dahil edilmiştir. Değerlendirme süreci etkinleştirici çevre, piyasalar, beşeri sermaye ve inovasyon ekosistemi olarak dört ana başlıkta toplanmıştır. 2019 yılı için de aynı değerlendirme çerçevesi kullanılmıştır.

2.3.4. Avrupa İnovasyon Endeksi

Yıllık Avrupa İnovasyon Skor Tablosu AB ülkelerin diğer Avrupa ülkelerin ve bölgesel komşuların araştırma ve inovasyon performansını ve sistemlerinin güçlü ve zayıf yönlerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesini yapmaktadır (European Innovation Scoreboard 2020, s.3).

2021 yılı baskısında 240 bölgenin karşılaştırmalı sonuçları yer almaktadır. Avrupa inovasyon puan tablosu yapı durumları, yatırımlar, inovasyon faaliyetleri ve etkiler olarak 4 ana faaliyet türünden oluşmaktadır. Toplam 12 inovasyon boyutuna mevcuttur (European Innovation Scoreboard 2021, s. 8). Bu boyutlar şekil 18'de gösterilmektedir.



Şekil 18. Avrupa İnovasyon Endeksinin Ölçüm Çerçevesi

Kaynak: European Innovation Scoreboard 2021.

2.4. E7 ve G7 Ülkelerinin İnovasyon ve Rekabetçilik Endekslerindeki Yerleri

G7 ülkeleri küresel rekabet endeksinde daha ön sıralarda yer almaktadırlar. 2019 yılında G7 ülke grubu içerisinde ilk sırada yer alan ABD'dir. Ardından yine bu ülke gurubu içerinde ikinci sırada olan ülke Japonya'dır. Bu ülke grubu içerinde en son sırada yer alan İtalya'dır. İtalya'nın rekabet edebilirlik düzeyini arttırmak için özellikle inovasyon göstergelerinde iyileştirmeler yapması gerekmektedir.

E7 ülkelerinde ise 2019 yılında ilk sırada yer alan ülke Çin'dir. Ardından Rusya gelmektedir. Bu ülkeler kendi gurubu içerisinde küresel rekabet endeksine göre lider

iki ülkedir. Ardından Meksika, Endonezya, Türkiye, Hindistan ve Brezilya gelmektedir.

Tablo 13'de hem G7 ülkelerinin hem de E7 ülkelerinin 2012-2019 yılları arasındaki küresel rekabet endeksi puanları ve sıralamaları yer almaktadır. Puanlama sistemleri 2012'den 2017'ye kadar 0 ile 7 arasındayken, 2018 yılında 0 ile 100 arasında değerlendirme yapılmıştır. Sıra yerleri belirtilirken o yıl değerlendirmeye alınan ülke sayıları da belirtilmiştir.

Tablo 13. G7-E7 Ülkelerinin Küresel Rekabet Endeksleri ve Sıralamaları

	2012-2013 Puan (1-7)	Sıra (144)	2013-2014 Puan	Sıra (148)	2014-2015 Puan	Sıra (144)	2015-2016 Puan	Sıra (140)	2016-2017 Puan	Sıra (140)	2017-2018 Puan	Sıra (137)	2018 Puan (0-100)	Sıra (140)	2019 Puan	Sıra (141)
G7																
Almanya	5.48	6	5.51	4	5.49	5	5.53	5	5.57	4	5.65	5	82.8	3	81.8	7
ABD	5.47	7	5.48	5	5.54	3	5.61	3	5.70	3	5.85	3	85.6	1	83.7	2
İngiltere	5.45	8	5.37	10	5.41	9	5.43	9	5.49	10	5.51	7	82.0	8	81.2	9
Japonya	5.40	10	5.40	9	5.47	6	5.47	6	5.48	6	5.49	8	82.5	5	82.3	6
Kanada	5.27	14	5.20	14	5.24	15	5.31	15	5.27	13	5.35	15	79.9	12	79.6	14
Fransa	5.11	21	5.05	23	5.08	23	5.13	23	5.20	22	5.18	21	78.0	17	78.8	15
İtalya	4.46	42	4.41	49	4.42	49	4.46	49	4.50	43	4.54	44	70.8	31	71.5	30
E7																
Çin	4.83	29	4.84	29	4.89	28	4.89	28	4.95	28	5.00	28	72.6	28	73.9	28
Türkiye	4.45	43	4.45	44	4.46	45	4.37	45	4.39	51	4.42	55	61.6	61	62.1	61
Brezilya	4.40	48	4.33	56	40.34	57	4.08	57	4.06	75	4.14	81	59.5	72	60.9	71
Endonezya	4.40	50	4.53	38	4.57	34	4.52	34	4.52	37	4.68	41	64.9	45	64.6	50
Meksika	4.36	53	4.34	55	4.27	61	4.29	61	4.41	57	4.44	51	64.6	46	64.9	48
Hindistan	4.32	59	4.28	60	4.21	71	4.31	71	4.52	55	4.59	39	62.0	58	61.4	68
Rusya	4.20	67	4.25	64	4.37	53	4.44	53	4.51	45	4.64	43	65.6	43	66.7	43

Kaynak: The Global Competitiveness Index raporlarının verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 14. G7-E7 Ülkelerinin Küresel İnovasyon Endeksleri ve Sıralamaları

	2012 Puan (0-100)	Sıra (141)	2013	Sıra (142)	2014	Sıra (143)	2015	Sıra (141)	2016	Sıra (128)	2017	Sıra (127)	2018	Sıra (126)	2019	Sıra (129)	2020	Sıra (131)
G7																		
ABD	57.7	10	60.31	5	60.09	6	60.10	5	61.40	4	61.40	4	59.81	6	61.73	3	60.56	3
Kanada	56.9	12	57.60	11	56.13	12	55.73	16	54.71	15	53.65	18	52.98	18	53.88	17	52.26	17
İngiltere	61.2	5	61.25	3	62.37	2	62.42	2	61.93	3	60.89	5	60.13	4	61.30	5	59.78	4
Almanya	56.2	15	55.83	15	56.02	13	57.05	12	57.94	10	58.39	9	58.03	9	58.19	9	56.55	9
Fransa	51.8	24	52.83	20	52.18	22	53.59	21	54.04	18	54.18	15	54.36	16	54.25	16	53.66	12
Japonya	51.7	25	52.23	22	52.41	21	53.97	19	54.52	16	54.72	14	54.95	13	54.68	15	52.70	16
İtalya	44.5	36	47.85	29	45.65	31	46.40	31	47.17	29	46.96	29	46.32	31	46.30	30	45.74	28
E7																		
Çin	45.4	34	44.66	35	46.57	29	47.47	29	50.57	25	52.54	22	53.06	17	54.82	14	53.28	14
Brezilya	36.6	58	36.33	64	36.29	61	34.95	70	33.19	69	33.10	69	33.44	64	33.82	66	31.94	62
Rusya	37.9	51	37.20	62	39.14	49	39.32	48	38.50	43	38.76	45	37.90	46	37.62	46	35.63	47
Hindistan	35.7	64	36.17	66	33.70	76	31.74	81	33.61	66	35.47	60	35.18	57	36.58	52	35.59	48
Türkiye	34.1	74	36.03	68	38.20	54	37.81	58	39.03	42	38.90	43	37.42	50	36.95	49	34.90	51
Meksika	32.9	79	36.82	63	36.02	66	38.03	57	34.56	61	35.79	58	35.34	56	36.06	56	33.60	55
Endonezya	28.1	100	31.95	85	31.81	87	29.79	97	29.07	88	30.10	87	29.80	85	29.72	85	26.49	85

Kaynak: Global Innovation Index raporlarının verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

2.5. E7 ve G7 Ülkelerinin Yüksek Teknolojili Ürün İhracatını Etkileyen Başlıca İnovasyon Göstergeleri

Zamanla inovasyonun göstergeleri değişime uğramıştır. Çoğu modern inovasyon teorisi, firmaların yeteneklerini destekleyen fiziksel ve maddi olmayan varlıkların yarattığı bir tür ''kaynak temelli'' firma teorisine dayanmaktadır. Ancak, tıpkı inovasyonun geleneksel göstergelerinden olan Ar-Ge gibi tasarım, eğitim, pazarlama, belirli araştırma personeli tarafından zamanın kullanımı, öğrenme süreçleri, yüksek vasıflı işçiler gibi faktörlerde inovasyonun oluşumuna etki etmektedir (Smith, 2006, s.148-151).

Tablo 15. İnovatif Performansın Evrelerinde Kullanılan Göstergeler

Birinci Evre Girdi Göstergeleri (1950-60'lar)	**İkinci Evre Girdi Göstergeleri (1970-80'ler)**	**Üçüncü Evre Girdi Göstergeleri (1990'lar)**	**Dördüncü Evre Girdi Göstergeleri (2000'ler)**
Ar-Ge girdileri	Patentler	Anketler	Bilgi
Bilişim teknolojileri personeli	Yayınlar	Endeksler	Maddi olmayan varlıklar
Sermaye	Ürünler	İnovasyon kapasitesi karşılaştırması	Şebekeler/network
Teknoloji yoğunluğu	Kalite dönüşümü	-	Talep Kümeler Yönetim teknikleri Risk/getiri

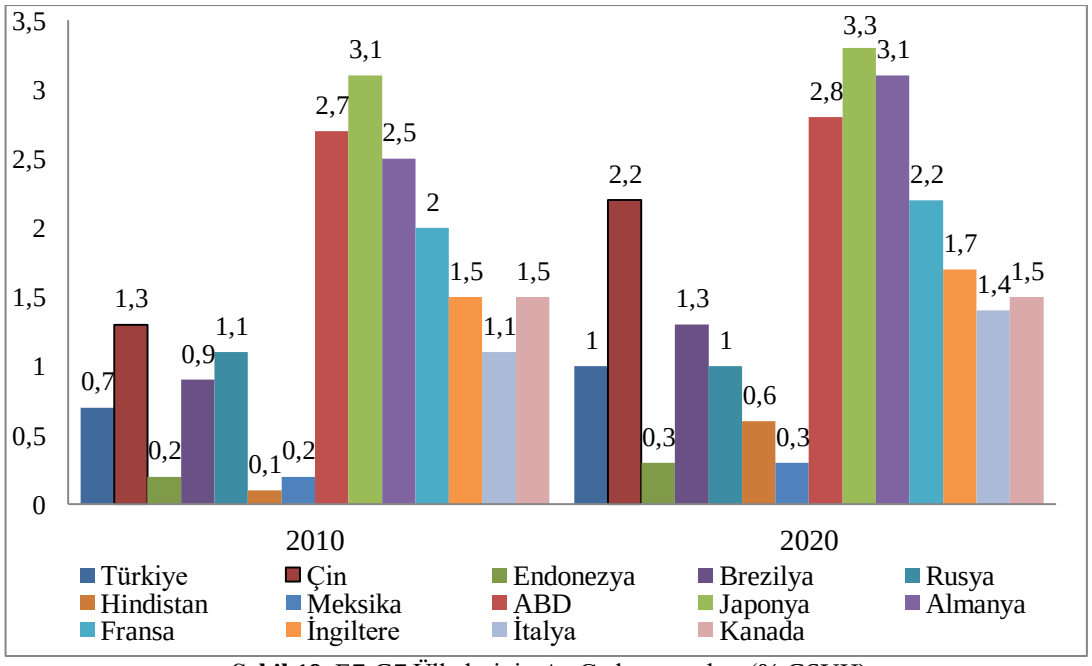
Kaynak: Stone v.d., 2008, aktaran Karata, 2012, s.4.

Tablo 15'e göre; 1950li yıllarda daha çok Ar-Ge girdilerinden faydalanarak inovasyon yaratılmıştır. 1970'li yıllarda patentler ile üretilen yeniliği koruma altına alınmaya başlanmıştır. Üçüncü evre olan 1990'larda endeksler inovasyon performansını ölçmek için kullanılmaya başlanmış, 2000'lerde daha çok talepler, yönetim stratejileriyle inovasyon yaratılmıştır.

2.5.1. AR-GE

Ar-Ge, teknolojik yönden iyileştirilmiş yeni süreçlerin ortaya çıkması için örgütsel, bilimsel, ticari ve finansal anlamda inovasyonlar gerçekleştirmeye yönelik faaliyetlerdir. Bu nedenle Ar-Ge'ye yönelik harcamalar aynı zamanda işletmelerin, endüstrilerin ve ülkelerin inovatif performanslarının da bir göstergesidir. Ar-Ge çalışmaları aynı zamanda teknik ve bilimsel bilgi dağarcığını artırmak için de yapılmaktadır. İnovasyon ve Ar-Ge birbirini tamamlayan iki unsur olarak görülmektedir. Ar-Ge yeni fikirlerin oluşmasına yardımcı olurken inovatif bir işletme imajı Ar-Ge çalışmalarının ilerlemesine katlı sağlamaktadır (Şahin, 2021, s.27-30).

Ar-Ge harcamalarının GSYH içindeki payı ülkelerin ekonomik büyümesini belirten önemli göstergelerden biridir. Uluslararası pazarlarda rekabet avantajı sağlamak için yeni teknolojilere sahip olmak büyük önem taşımaktadır. Yeni teknolojilerin elde edilmesi de doğru Ar-Ge yatırımlarıyla mümkündür. Küresel ölçekli büyük firmalara bakıldığında Ar-Ge'ye bütçelerinden ayırdıkları pay oldukça yüksek olduğu görülmektedir (Dam, 2017, s.8).



Şekil 19. E7-G7 Ülkelerinin Ar-Ge harcamaları (% GSYH)
Kaynak: www.worldbank.org veritabanından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 19'a göre, 2010 ve 2020 yıllarında baktığımızda Ar-Ge harcamalarının GSYH'daki yüzdesi en fazla olan ülke Japonya'dır. 2010 yılında 2,7 ile ABD ikinci sırada, 2,5 ile Almanya üçüncü sırada yer alırken 2020 yılına gelindiğinde Ar-Ge harcamalarında Almanya ABD'yi geçmiştir. 2010 yılında en düşük Ar-Ge harcamasına sahip olan ülkeler sırasıyla Hindistan, Meksika, Endonezya, Türkiye ve Brezilya'dır. 2020 yılında Hindistan Ar-Ge harcamalarını arttırarak Meksika'yı ve Endonezya'yı geçmiştir. Çin, 2010 yılında 1,3 ile Fransa, İngiltere ve Kanada ülkelerinden geride iken 2020 yılına gelindiğinde 2,2 ile Fransa ile aynı seviyeye ulaşmıştır. ABD'nın Ar-Ge harcamalarına da oldukça yaklaşmıştır.

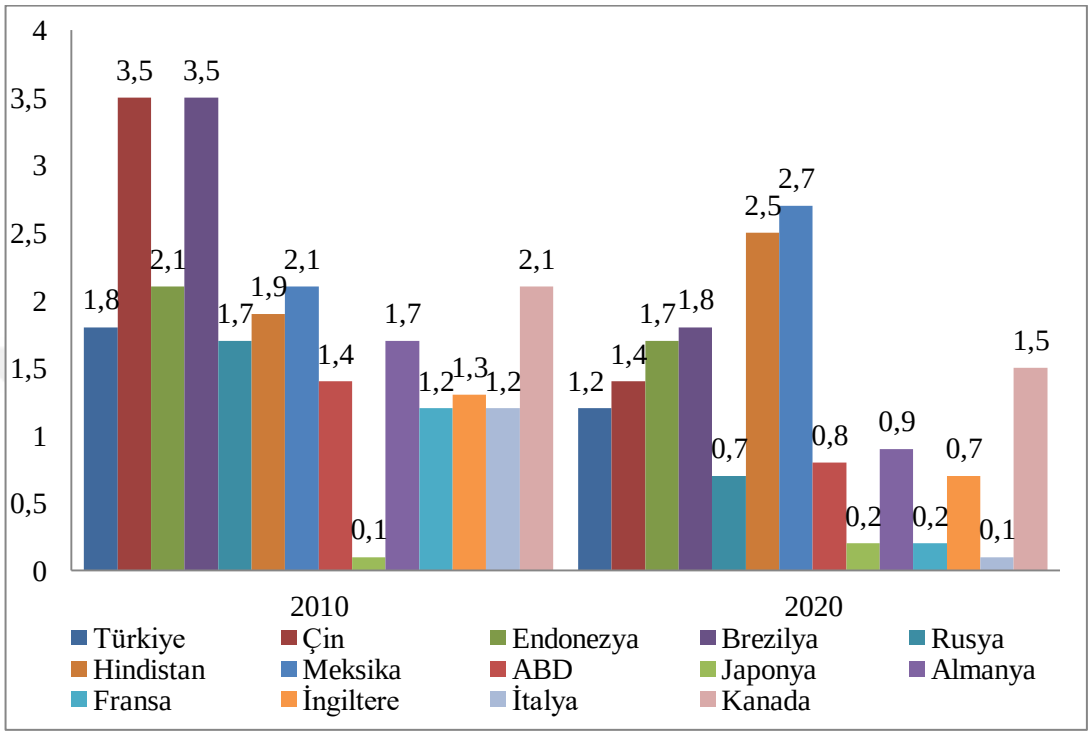
2.5.2. Doğrudan Yabancı Yatırımlar

Doğrudan yabancı yatırımlar sayesinde yeni teknoloji girişleri mümkün olmaktadır. Çünkü sermayesi yüksek çok uluslu şirketler hammadde ve işgücünün ucuz olduğu ülkelerden üretim tesisi satın alarak veya kendileri bu tesisleri kurarak yatırım gerçekleştirmektedirler. Yatırım yapılan ülkeler aynı zaman yeni yönetim stratejileri, yeni teknolojiler, yeni makine ve ekipman imkanlarından yararlanmaktadırlar. Bu sayede ülkelerin ekonomileri daha ivme kazanmaktadır. Bu da Ar-Ge'ye daha fazla bütçe ayırarak yeni inovasyonların oluşmasına zemin hazırlamaktadır.

En önemli özellikleri, yatırımcının yurt dışındaki tesisin mülkiyetine kısmen veya tamamen sahip olarak yöntemi ve denetimini sağlamasıdır. Kendisine yatırım yapılan ülke ise ana şirketin teknoloji, ticari sırları, yönetim bilgileri, ticaret unvanı gibi faktörlerden yararlanır. Ana merkez ise yatırım yaptığı ülkedeki ham madde, yarı işlenmiş veya mamul mallar kaynaklarından yararlanmaktadır. Doğrudan yabancı yatırım, genellikle çok uluslu şirketler tarafından gerçekleştirilmektedir (Seyidoğlu, 2015, 649).

Yabancı yatırımcılar güçlü sermayeleriyle daha düşük maliyetli iş gücünün bulunduğu hammaddesi daha bol ülkelerde üretim yaparak daha az maliyetle daha verimli üretim yapmış olurlar. Yatırım yapılan ülkede yeni edineceği teknoloji ve

yönetim teknikleri gibi faktörlerle daha az ithalat gerçekleştirerek ülkenin büyümesine katkı sağlamaktadır (Nunnenkamp, 2002, 1-3).



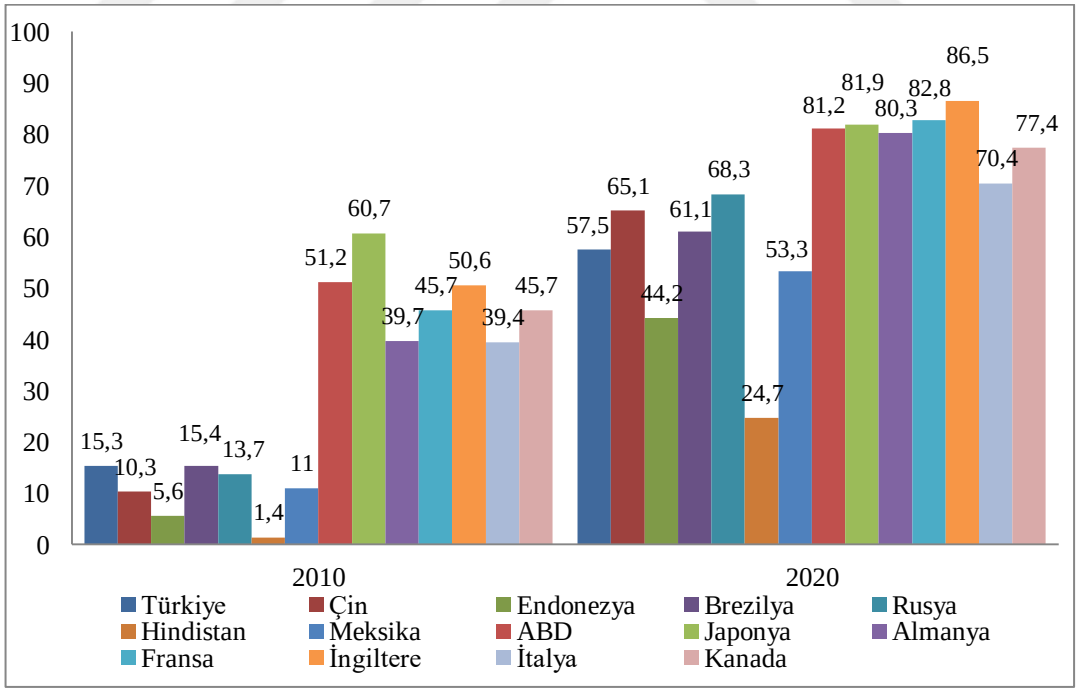
Şekil 20. E7-G7 Ülkelerinin Doğrudan Yabancı Yatırım İç Akışı (%GSYH)
Kaynak: www.worldbank.org veritabanından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 20'e göre, 2010 yılında doğrudan yabancı yatırımları ülke içi akışının GSYH'ya oranında Endonezya en düşük seviyededir. Çin ve Brezilya 3,5 ile diğer ülkelere göre daha yüksek seviyededir. 2020 yılına gelindiğinde ise Çin ile Brezilya'da düşüş meydana gelmiştir. Meksika ve Hindistan ülkeleri ise diğer ülkelere göre doğrudan yabancı yatırım seviyeleri daha yüksek seviyeye ulaşmıştır. Özellikle ekonomik büyümeye katkı sağlayan yeni teknoloji transferi için önemli olan doğrudan yabancı yatırımların daha çok yapıldığı ülkeler avantaj elde etmektedirler.

2.5.3. Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanım Endeksi

Bilgi ve iletişim teknolojileri inovasyonu kolaylaştırabilecek önemli faktörlerden biridir. İnovasyon tartışmaları BİT'in özel önemini yeteri kadar vurgulamamaktadır. Fakat, bilgi ve iletişim teknolojileri inovasyonun kaynağıdır. Gelişmiş ülkelerin ekonomilerinde inovasyonlarının büyük kısmı bilgi ve iletişim teknolojilerinle bağıntılıdır. Bilgi ve iletişim teknolojileri verilere ulaşımda kolaylıklar sağlayarak inovasyon süreçlerini hızlandırmaktadır. BİT aynı zamanda işletmelerin ağ oluşturmasına katkıda bulunarak hem üretim süreçlerinde hem de verimlilik düzeylerinde artışlar meydana gelmektedir (Savaşçı, 2017, s.5).

BİT kullanabilme kapasitesi ülkeler için rekabet düzeyini belirleyici faktörlerden biri haline gelmiştir. Her yıl ülkelerin BİT kullanım kapasitelerini açıklayan çeşitli raporlar yayınlanmaktadır. Daha çok gelişmiş ülkelerin BİT kullanım oranları yüksek düzeydedir.



Şekil 21. BİT Kullanım Endeksi

Kaynak: www.worldbank.org veritabanından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 21'e göre, 2010 yılında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanım endeksine göre Hindistan 1,4 ile diğer ülkelerden daha geridedir. Yine E7 ülkelerinden olan

Endonezya 5,6 ile son sıralarda yer almaktadır. Bu yılda en yüksek değere sahip ülke ise 60,7 ile Japonya'dır. İkinci sırada ise 51,2 ile Amerika, üçüncü sırada ise 50,6 ile İngiltere yer almaktadır. 2020 yılına gelindiğinde İngiltere 86,5 ile Japonya'yı gerisinde bırakmıştır. Fransa yükseliş göstererek 82,8 ile ikinci sıraya yerleşmiştir. Ardından 81,9 ile Japonya, 81,2 ile Amerika, 80,3 ile Almanya yer almıştır. 2020 yılının en az BİT kullanım oranına sahip ülke ise yükseliş göstermesine rağmen Hindistan olmuştur.

2.5.4. Yüksek Teknoloji

Günümüzde yüksek teknoloji kullanımı birçok sektörde verimlilik sağlamıştır. Firmalar yoğun Ar-Ge faaliyetleriyle yeni teknolojik inovasyonlar gerçekleştirmişlerdir. Bu teknolojik inovasyonların bazıları düşük teknoloji ile gerçekleştirilirken bazıları da yüksek teknolojiyle gerçekleştirilmesi mümkündür. Bu ürün ve süreç karmaşıklığında teknolojinin belirlenebilmesi için Harm Jan Steenhuis ve Erik J. De Bruijn'in Washington Üniversitesi'nde yayınladıkları makalesinde bir matris önermişlerdir.

Tablo 16. Karmaşıklık Seviyelerine Göre Teknolojinin Belirlenmesi

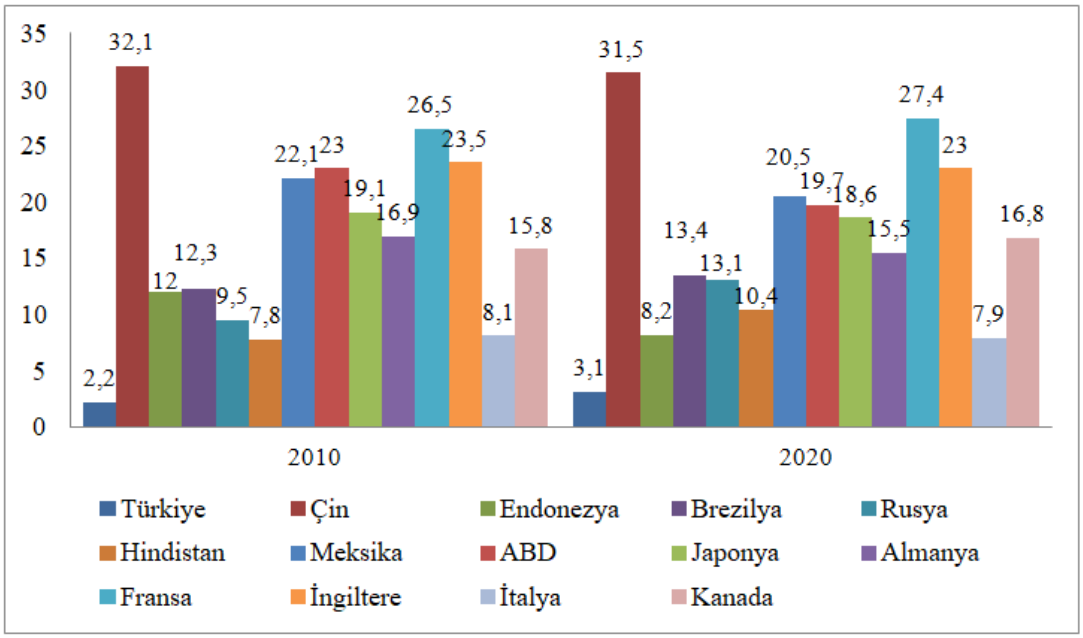
		Ürün Karmaşıklığı	
		Düşük	**Yüksek**
Süreç Karmaşıklığı	**Düşük**	Düşük teknoloji ürünü Düşük teknolojili üretim (Mobilya)	Yüksek teknoloji ürünü Düşük teknoloji üretimi (Uçak)
	Yüksek	Düşük teknoloji ürünü Yüksek teknoloji üretimi (Sabun)	Yüksek teknoloji ürünü Yüksek teknoloji üretimi (Biyomoleküler Cihaz)

Kaynak: Steenhuis ve Bruijn, 2006, s.1082.

Karmaşıklık düzeyi, bir ürünün karmaşıklığı veya bu ürünün üretildiği sürecin karmaşıklığı ile ilgilidir. Ürün karmaşıklığı, ürünün tasarımının karmaşıklığıyla

ilgilidir. Süreç karmaşıklığı, üretim sürecinin karmaşıklığı ile ilgilidir. Örneğin, uçak üretimi oldukça basit bir süreçken, sabun üretimi karmaşık süreçler gerektirir. Bu nedenle yüksek teknolojinin seviyesi, hem ürün hem de süreç karmaşıklığına bağlıdır. Her ikisi de yukarıdaki matriste nispeten karmaşık olmayandan karmaşık olana kadar derecelendirilebilir (Steenhuis ve Bruijn, 2006, s.1082).

E7 ülkeleri içerisinde 2019 yılında yüksek teknoloji ihracatının üretilen ihracatın içerisinde payı en yüksek olan ülke % 30,7 ile Çin'dir. Ardından %20,4 ile Meksika, %13,2 ile Brezilya gelmektedir. G7 ülkeleri içerisinde % 26,9 ile Fransa ilk sıradadır. Ardından %23,4 ile İngiltere, % 18,9 ile ABD gelmektedir (World Bank).



Şekil 22. Yüksek Teknoloji İhracatı (% üretilen ihracat)
Kaynak: www.worldbank.org veritabanından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 22'e göre, 2010 yılında yüksek teknoloji ihracatının üretilen ihracat yüzdesine oranı en yüksek olan ülke 32,1 ile Çin'dir. Ardından sırasıyla %26,5 ile Fransa, %23,5 ile İngiltere, %23 ile ABD, %22,1 ile Meksika yer almaktadır. 2010 yılında yüksek teknoloji ihracatı en düşük olan ülke %2,2 ile Türkiye'dir. 2020 yılında Çin %31,5 ile yüksek teknoloji ihracatındaki liderliğini korumaktadır. Yüksek teknoloji

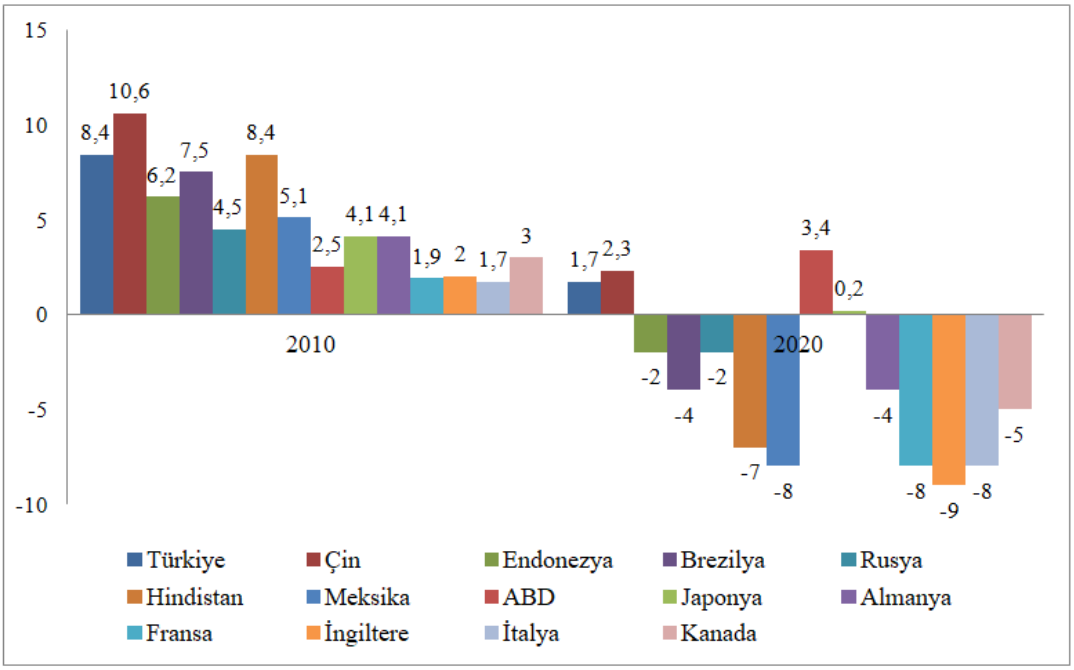
ihracatı en düşük ülkeler ise %3,1 ile Türkiye, %7,9 ile İtalya, %8,2 ile Endonezya, %10,4 ile Hindistan'dır.

2.5.5. GSYH

Günümüzde ekonomik büyümenin ve bir ülkenin küresel ekonomide rekabet edebilme ve gelişebilme yeteneğinin en önemli belirleyicisi inovasyon yapma kapasitesi haline gelmektedir. İnovasyon sadece araştırma ve yeni fikirlerin yaratılması değildir. Aynı zamanda teknolojinin geliştirilmesi ve rekabetçi ürün ve hizmetlere etkin bir şekilde uygulanmasını da kapsamaktadır. Ülkeler artık ekonomik büyümeyi sadece emek ve sermaye girdilerinle değil inovasyonun da ulusal ihtiyaçları karşılamak için kritik bir öneme sahip olduğunu kabul etmektedirler. Sanayileşmiş ve yükselen ekonomiler Ar-Ge harcamalarını artırarak inovasyona dayalı ekonomiler oluşturmak için kapsamlı ulusal stratejiler uygulamaktadırlar (Wessner ve Wolff, 2012, s.13-14).

Gayri safi yurt içi hasıla ülkelerin ekonomik gücünü gösteren en önemli göstergelerdendir. Rekabet edebilirlik açısında güçlü olan ülkeler Ar-Ge harcamalarına daha fazla bütçe ayırarak yeni teknolojilerin ortaya çıkmasını, üretim süreçlerinde yenilikler yaratılarak daha verimli hale dönüştürülmesini sağlamaktadırlar. Bu sayede küresel piyasada hegemon güç elde ederek daha fazla gelire sahip olmaktadırlar.

GSYH'nın büyüme oranlarının artması ülkelerin ekonomik zenginliklerinin de arttığını gösteren önemli verilerdendir. Büyüme oranlarının artması inovasyon performanslarını da arttırarak ülkelerin birçok faktörde iyileştirmeler yapmasına zemin hazırlamaktadır. GSYH büyüme oranlarında yükseliş gösteren ülkeler gerek Ar-Ge harcamalarına ayıracakları bütçenin artmasına gerek eğitimde yapacakları iyileştirmelerle nitelikli iş gücüne sahip olmasına etki edecektir.



Şekil 23. E7-G7 Ülkelerinin GSYH Büyüme Oranı (%)
Kaynak: www.worldbank.org veritabanından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

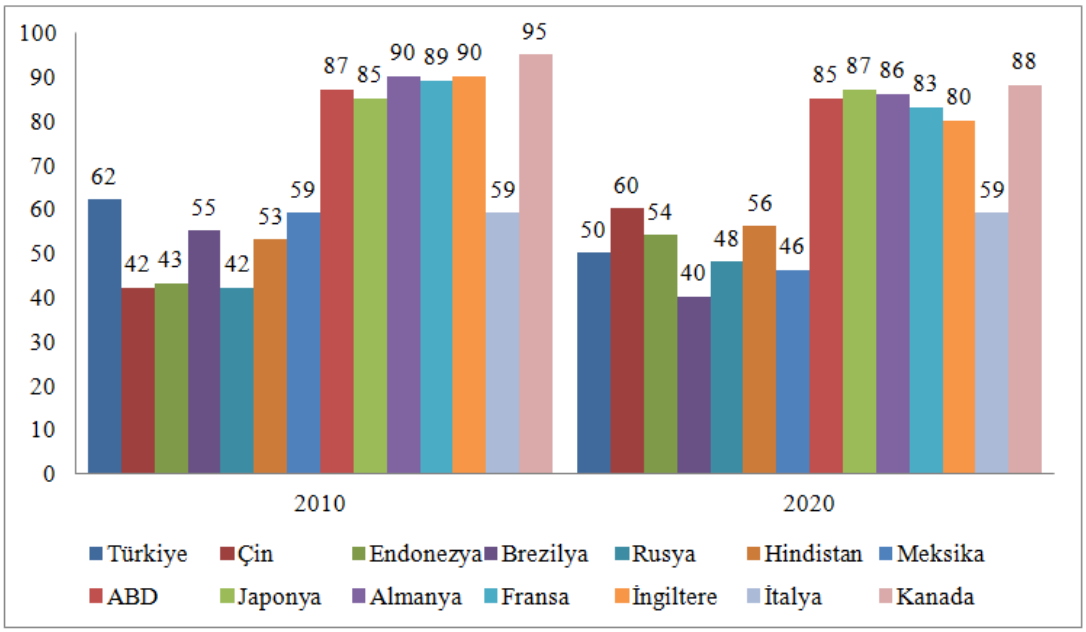
Şekil 23'e göre, 2010 yılında GSYH büyüme oranı en düşük olan ülke %1,7 ile İtalya'dır. Ardından sırasıyla %1,9 ile Fransa, %2 İngiltere, %2,5 ile ABD, %3 ile Kanada gelmektedir. Bu ülkeler G7 ülke grubu içerisinde yer almaktadır. Çin ise %10,6 ile E7-G7 ülke grupları içerisinde en yüksek GSYH büyüme oranına sahiptir. 2020 yılına gelindiğinde ise ABD lider konuma gelmiştir. Diğer ülkelerde büyüme oranları pandemi nedeniyle eksilere düşmesine rağmen Türkiye, Çin ve ABD düşmemiştir. 2020 yılıdan büyüme oranın en çok düştüğü ülke İngiltere olmuştur.

2.5.6. Hükümet Etkinliği Endeksi

Hükümet etkinliği endeksi ülkelerin kamu hizmetlerinin kalitesine, siyasi yapının düzenliliğine, politika oluşturma ve uygulama kalitesini göstermektedir (GII report).

Hükümet etkinliği endeksi ülkeler kamu hizmetlerin yeterliliğine, hükümet kararlarının etkin bir şekilde uygulanmasına, ciddi politika değişiklikleri veya kesintiler olmaksızın siyasi değişimleri yönetme becerisini, tutarlı politika uygulamalarına, gelir ve bütçe yönetiminin koordine etme yeteneği gibi faktörleri

ölçmektedir. Ayrıca ulaşım altyapılarının, telekomünikasyonların, halk sağlığını hizmetlerinin, devlet okullarının kalitesini gösteren bir endekstir (Duho, Amankwa ve Musah-Surugu, 2020, s.199-202).



Şekil 24. E7-G7 Ülkelerinin Hükümet Etkinliği Endeksi
Kaynak: www.worldbank.org veritabanından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 24'e göre, 2010 yılında hükümet etkinliği endeksi en yüksek olan ülke 95 ile Kanada'dır. Ardından sırasıyla 90 ile Almanya ve İngiltere, 89 ile Fransa, 87 ile ABD, 85 ile Japonya gelmektedir. Hükümet etkinliği en düşük olan ülke 42 ile Çin ve Rusya'dır. 2020 yılına gelindiğinde ise Kanada yine lider konumdadır. Japonya, 2020 yılında Almanya, ABD, Fransa ve İngiltere'yi geride bırakarak E7-G7 ülkeleri içerisinde ikinci sıraya yükselmiştir. 2020 yılında hükümet etkinliği en az olan ülke Brezilya, Meksika ve Rusya olmuştur. Çin, 2010 yılında hükümet etkinliği en düşük ülkelerden olmasına rağmen 2020 yılına gelindiğinde E7 ülke grubunun içerisinde en yüksek endeks değerini almıştır.

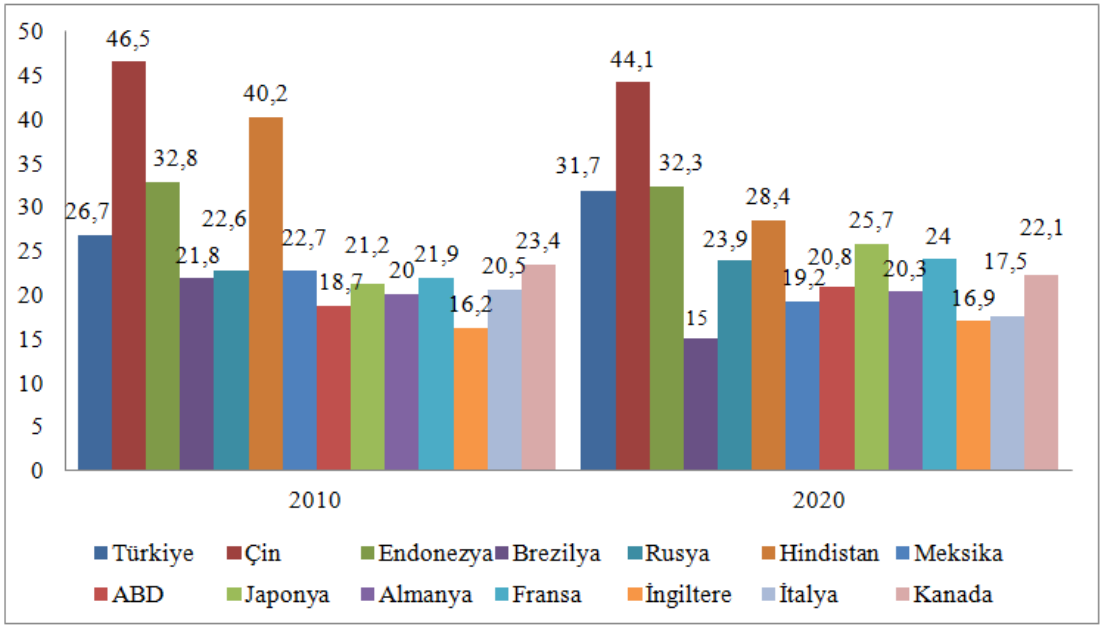
2.5.7. Brüt Sermaye Oluşumu

Brüt sermaye oluşumu, cari yerel para birimindeki toplam yatırımın cari yerel para birimindeki GSYH' ya oranı olarak ifade edilmektedir. Yatırım veya brüt sermaye oluşumu bir birim veya sektör için brüt sabit sermaye oluşumunun toplam değeri ve stoklardaki, satın almalardaki değişikliklerden değerli varlıkların elden çıkarılmasıyla ölçülmektedir (GII reports, 2021, s.189).

Sermaye oluşumu belirli bir ülke için net sermaye birikimini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Genel olarak bir ekonominin sermaye oluşumu ne kadar fazla olursa toplam geliri de o kadar hızlı artabilir. Bu da ülkelerin rekabet güçlerine etki etmektedir. (Tuovila, 2020).

Ülkeler mal ve hizmet üretmek için sermayeye ihtiyaç duyarlar. Ekonomide tasarruf oranının artması sermaye birikiminin de yükselmesi demektedir. Fakat sermaye birikimi arttıkça potansiyel üretim noktasından sonra azalan verimler yasası gereği belirli bir noktadan sonra verimlilik düşmeye başlar. Bu noktada ülkeler teknolojiye yatırım yaparak üretim verimliliği bu yolla yükseltmeye çalışmaktadırlar. Sermaye oluşumu uzun vadede ekonomik krizlerin karşısında kırılganlıkları da azaltmaktadır. İktisadi büyümenin kalıcı olması, sermaye birikiminin uygulanabilirliğine ve sürdürülebilirliğine bağlıdır (Şahin, 2017, s.2).

Sermaye oluşumu açısından güçlü olan ülkeler inovasyonu oluşturabilecek birçok faktöre yatırım yapabilmesini sağlayacaktır. Sermayesi yüksek olan ülkeler Ar-Ge harcamalarına daha fazla bütçe ayırarak yüksek teknolojiyi üretebilme, ihraç edebilme imkanı bulmaktadırlar. Yüksek teknolojinin ilk ihracatçısı olmak diğer ülkelere karşı rekabet gücünün de artmasını sağlamaktadır.



Şekil 25. E7-G7 Ülkelerinin Brüt Sermaye Oluşumu (% GSYH)
Kaynak: www.worldbank.org veritabanından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

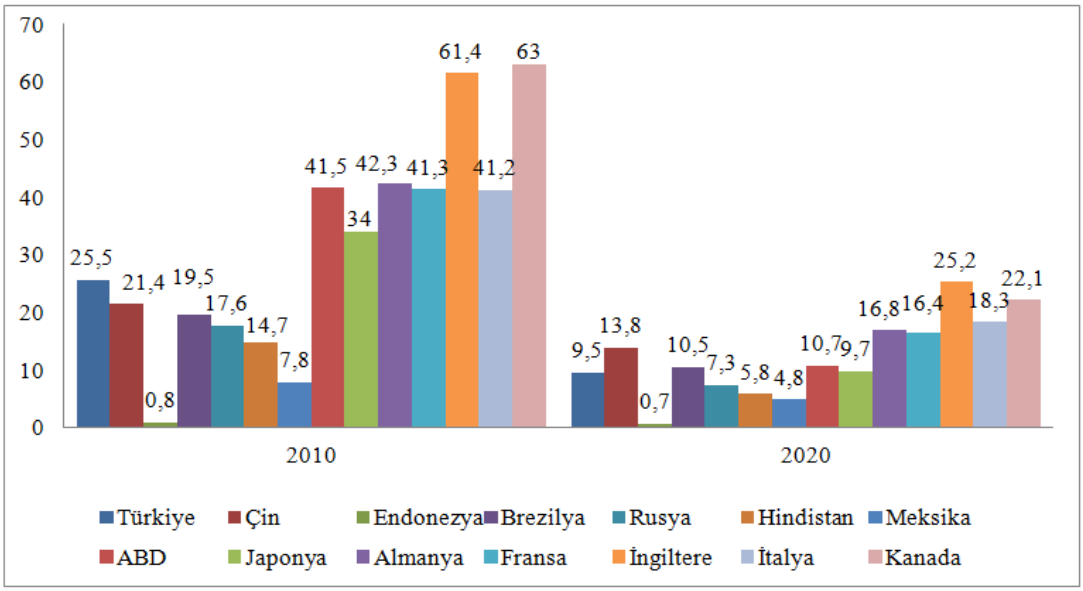
Şekil 25'e göre, 2010 yılında brüt sermaye oluşumunun GSYH'daki yüzdesi en yüksek olan ülke %46,5 ile Çin'dir. İkinci sırada ise %40,2 ile Hindistan yer almaktadır. 2010 yılında sermaye oluşumu en düşük olan ülke %16,2 ile İngiltere'dir. 2020 yılında %44,1 ile Çin liderliğini korumaktadır. Ardından ikinci sırada %32,3 ile Endonezya, %31,7 ile Türkiye, % 28,4 ile Hindistan, %25,7 ile Japonya yer almaktadır.

PwC raporuna göre 2030 ve 2050'li yıllara gelindiğin Çin ve Hindistan'ın GSYH oranlarının diğer ülkelere göre lider konumda olacakları tahmin edilmektedir. 2010 yılında Çin ve Hindistan lider iken 2020 yılında Hindistan pandemi nedeniyle düşüş yaşasa da ileriki yıllarda daha hızlı yükseliş göstererek diğer ülkeleri geride bırakacağı tahmin edilmektedir.

2.5.8. Bilimsel ve Teknik Makale Sayısı

Bilimsel ve teknik makale sayısı pek çok bilimsel alana ait araştırmaları kapsamaktadır. Ülkelerin bilimsel ve teknik makale sayısının çokluğu o ülkenin gelişimini de etkilemektedir. Yayınlanan bilimsel ve teknik çalışmalar sayesinde hem

sorunların çözümüne yeni yaklaşımlar sunmada hem de birçok farklı konuda var olanı daha iyi hale getirecek fikirlerin oluşumuna katkı sağlamaktadır. Bilimsel ve teknik makale mühendislik, kimya, fizik, çevre bilimleri, bilgisayar bilimi, matematik, biyokimya, moleküler biyoloji, tarım, hücre biyolojisi gibi 182 alanda araştırma kategorisini kapsamaktadır (GII Reports, 2021, s.196).

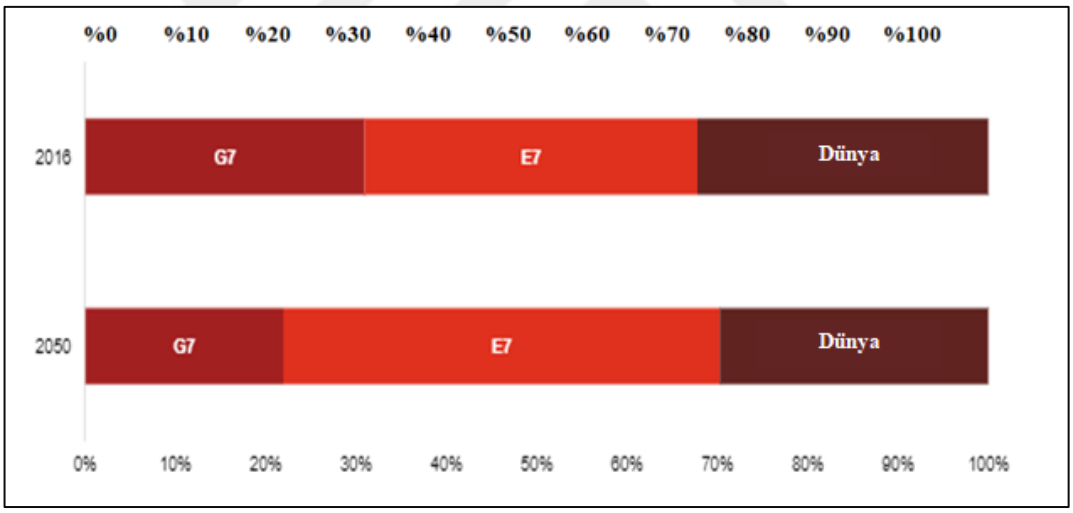


Şekil 26. E7-G7 Ülkelerinin Bilimsel ve Teknik Makale Sayısı
Kaynak: www.worldbank.org veritabanından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 26'e göre, 2010 yılında bilimsel ve teknik makale sayısı en fazla olan ülke 61,4 ile İngiltere'dir. Ardından sırasıyla 63 ile Kanada, 42,3 ile Almanya, 41,5 ile ABD, 41,3 ile Fransa yer almaktadır. 2020 yılına gelindiğinde makale sayıların epey düşüş görülmektedir. Bunun nedeni olarak 2020 yılında küresel salgının ortaya çıkması gösterilebilir. 2020 yılında bilimsel ve teknik makale sayısında düşüşler görülmesine rağmen İngiltere liderliğini korumaktadır. Ayrıca İngiltere eğitim seviyesinde, üniversite kalitesinde diğer ülkelerden daha öndedir. Bu da araştırma makalelerinin çok olmasını etkileyen faktörlerdendir.

2.6. E7-G7 Ülkelerinin Dış Ticaret ve İnovasyon Göstergelerine İlişkin Beklentiler

Pricewaterhouse Coopers şirketi iktisatçılarının hazırladığı rapora göre; 2050 yılında lider konumunda olan ABD'nin yerini Çin'nin alacağını, E7(Çin, Hindistan, Brezilya, Rusya, Meksika, Endonezya ve Türkiye) ülkelerinin G7(ABD, Japonya, Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya ve Kanada) ülkelerinden iki kat daha hızlı büyüyebileceğini tahmin etmektedir. Ayrıca küresel GSYH sıralamasında ilk 4 sırayı Çin, ABD, Hindistan ve Endonezya'nın alacağı öngörülmektedir. Ancak bu yükselen ekonomilerin, uzun vadeli büyüme potansiyellerini gerçekleştirebilmek için kurumlarını ve altyapılarını önemli ölçüde geliştirmeleri gerektiği vurgulanmıştır.

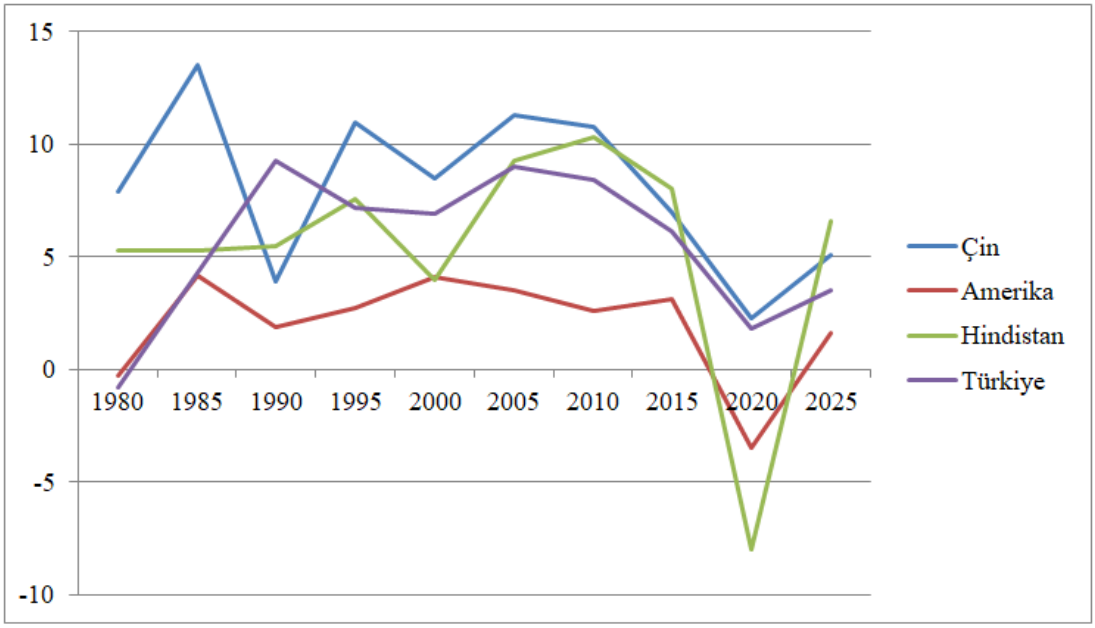


Şekil 27. 2016'dan 2050'ye Dünya GSYH Paylarında Öngörülen Değişiklik
Kaynak: PwC Report, s.6

Şekil 27'ye göre, 2017 yılında yayınlanan PwC raporuna göre E7 ülkelerinin 2050 yılında GSYH payları daha fazla olacağını ve G7 ülkelerini geride bırakacağı öngörülmektedir.

E7 ülkeleri önümüzdeki yıllarda G7 ülkelerine göre daha fazla büyüme gerçekleştirerek 2050 yılına gelindiğinde dünya GSYH'sının neredeyse %50'sini oluşturabilirken, G7'nin payı sadece %20'nin biraz üzerinde kalacak şekilde düşüş

gerçekleştireceği öngörülmektedir. Çin satın alma gücü paritesi (PPP) açısından çoktan ABD'yi çoktan geride bırakmıştır. Hindistan ise 2040 yılına kadar satın alma gücü açısından ABD'yi geçmesi beklenmektedir. 2050 yılında Fransa bu temelde dünyanın en büyük on ekonomisi arasında olamayacak ve İngiltere 10.sıraya düşerken Endonezya 4. Sıraya yükselmesi öngörülmektedir (PwC, 2017, s.6-7).



Şekil 28. Çin, Amerika, Hindistan, Türkiye Ülkelerinin 1980-2025 Yılları Arasında GSYH Büyüme Oranları
Kaynak: International Monetary Fond verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 28'e göre, Hindistan'ın 2025 yılında diğer ülkeleri geride bırakarak yükselişe geçeceği öngörülmektedir. 2025 yılında GSYH büyüme oranları Çin %5,1, Amerika %1,6, Hindistan %6,6, Türkiye %3,5 olacağı öngörülmektedir.
Bu sebeple küresel ekonomik gücün özellikle Avrupa'daki yerleşik gelişmiş ekonomilerden Asya ve başka yerdeki yükselen ekonomilere doğru kaymaya devam edeceği öngörülmektedir (PwC, 2017, s.6).

Hindistan 2020 yılındaki pandemiden dolayı GSYH büyüme oranında düşüş meydana gelse bile 2025 yılına gelindiğinde Çin'i Amerika'yı ve Türkiye'yi geride bırakacağı öngörülmektedir. G7 ülkelerinden Amerika birçok alanda lider görünse de ileriki yıllarda E7 grubu ülkelerinden bazılarının liderliği alacağı öngörülmektedir.

Tablo 17. G7- E7 Ülkelerin 2016-2050 Yılları Arasında GSYH Oranlarına Göre Liderlik Sıralaması

	2016	**2030**	**2050**
1	Çin	Çin	Çin
2	ABD	ABD	Hindistan
3	Hindistan	Hindistan	ABD
4	Japonya	Japonya	Endonezya
5	Almanya	Endonezya	Brezilya
6	Rusya	Rusya	Rusya
7	Brezilya	Almanya	Meksika
8	Endonezya	Brezilya	Japonya
9	İngiltere	Meksika	Almanya
10	Fransa	İngiltere	İngiltere
11	Meksika	Fransa	Türkiye
12	İtalya	Türkiye	Fransa
13	Güney Kore	Suudi Arabistan	Suudi Arabistan
14	Türkiye	Güney Kore	Nijerya
15	Suudi Arabistan	İtalya	Mısır
16	İspanya	İran	Pakistan
17	Kanada	İspanya	İran
18	İran	Kanada	Güney Kore
19	Avustralya	Mısır	Filipinler
20	Tayland	Pakistan	Vietnam
21	Mısır	Nijerya	İtalya
22	Nijerya	Tayland	Kanada

Kaynak: PwC verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 17‘e göre, PwC iktisatçılarının öngördüğü G7-E7 ülkelerinin 2030 ve 2050 yıllarındaki liderlik sıralamalarındaki değişiklikler yer almaktadır. 2016’dan 2030 yıllarına kadar Çin ve Amerika liderliği korurken 2050 yıllara gelindiğinde Hindistan’ın daha ön plana çıktığı görülmektedir. Endonezya ise 2016’da 8.sıradayken 2030’da 5., 2050’ye gelindiğinde ise Japonya’yı da gerisinde bırakarak 4. sıraya yerleşeceği öngörülmektedir. Yine E7 ülkelerinden olan Brezilya Almanya’yı geride bırakarak Endonezya’dan hemen önce yer alacağı tahmin

edilmektedir. Türkiye Fransa'yı gerisinde bırakarak 11.sıraya yükseleceği öngörülmektedir. Kanada'nın 2050 yılında GSYH oranının diğer ülkelere göre daha düşük olacağı ve bu ülkeler içerisinde en son sırada yer alacağı tahmin edilmektedir. İtalya ise diğer ülkelerden daha az GSYH oranına sahip olarak 21. Sırada Kanada'nın hemen önce yer alacağı belirtilmiştir.

Tablo 18. E7 Ülkelerinin GSYH'daki Yıllık Büyüme Oranları

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
E7 Ülkeleri							
Çin	7	6,9	6,9	5,8	2,3	8,4	5,6
Brezilya	-3,5	-3,3	1,3	1,8	1,4	-4,1	3,7
Hindistan	8	8,3	6,8	6,5	4	-8	12,5
Rusya	-2	0,2	1,8	2,8	2	-3,1	3,8
Meksika	3,3	2,6	2,1	2,2	-0,1	-8,2	5
Endonezya	4,9	5	5,1	5,2	5	-2,1	4,3
Türkiye	6,1	3,3	7,5	3	0,9	1,8	6

Kaynak: International Monetary Fond verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 18'e göre, E7 ülkeleri içinde 2015-2021 yılları arasında GSYH'daki yıllık büyüme yüzdesinin en çok arttığı ülke Hindistan'dır. 2015 yılında %8 iken, 2021 yılında %12,5 olmuştur. Rusya 2015 yılında %-2 iken 2021 yılında %3,8'e artış göstermiştir. Brezilya ise 2015 yılında %-3,5'den 2021 yılında %3,7'e yükselmiştir. E7 ülkelerinin içinde 2021 yılında büyüme oranları açısından liderlik sıralaması Hindistan, Türkiye, Çin, Meksika, Endonezya, Rusya ve Brezilya olmuştur.

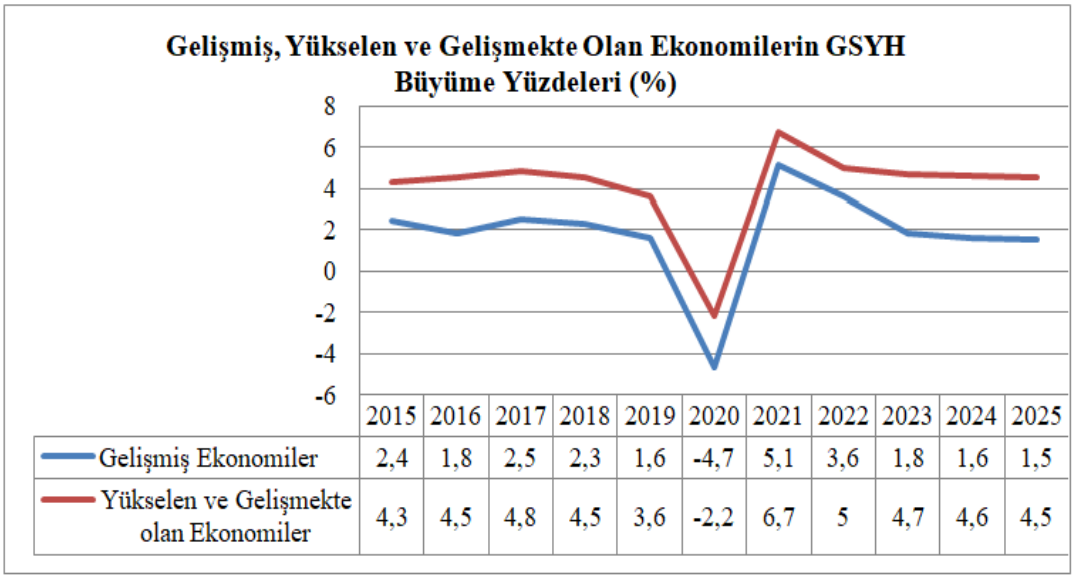
2021 yılında Hindistan'ın büyüme oranı diğer ülkelerden daha fazladır. Hindistan inovasyonun oluşumunu destekleyecek yeni politikalarla daha hızlı yol alacağı görülmektedir.

Tablo 19. G7 Ülkelerinin GSYH' daki Yıllık Büyüme Oranları

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
G7 Ülkeleri							
ABD	3,1	1,7	2,3	3	2,2	-3,5	6,4
Japonya	1,6	0,8	1,7	0,6	0,3	-4,8	3,3
Almanya	1,5	2,2	2,6	1,3	0,6	-4,9	3,6
Fransa	1,1	1,1	2,3	1,9	1,5	-8,2	5,8
İngiltere	2,4	1,7	1,7	1,3	1,4	-9,9	5,3
İtalya	0,8	1,3	1,7	0,9	0,3	-8,9	4,2
Kanada	0,7	1	3	2,4	1,9	-5,4	5

Kaynak: International Monetary Fond verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 19'a göre, G7 ülkeleri içinde ABD 2015 yılına %3,1'den 6,4'e, Fransa %1,1'den 5,8'e, İngiltere 2,4'den 5,3'e yükselmiştir. İtalya ve Kanada ülkeleri de diğer ülkelere kıyasla büyümesi yüksek ülkeler arasındadır. G7 ülkelerinin büyüme oranları açısından ABD 2021 yılında ilk sırada yer almaktadır. Sonrasında sırasıyla Fransa, İngiltere, Kanada, İtalya, Almanya ve Japonya yer almaktadır.



	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Gelişmiş Ekonomiler	2,4	1,8	2,5	2,3	1,6	-4,7	5,1	3,6	1,8	1,6	1,5
Yükselen ve Gelişmekte olan Ekonomiler	4,3	4,5	4,8	4,5	3,6	-2,2	6,7	5	4,7	4,6	4,5

Şekil 29. Gelişmiş, Yükselen ve Gelişmekte Olan Ekonomilerin GSYH Büyüme Oranları

Kaynak: International Monetary Fond verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 29'a göre; Genel olarak yükselen ve gelişmekte olan ülkelere baktığımızda gelişmiş ülkelere göre büyüme oranları daha yüksek olduğu görülmektedir. Tüm ülkelerde 2020 yılında ortaya çıkan pandemi krizi nedeniyle büyük oranlarda düşüş yaşanmıştır. 2025 yılına gelindiğinde ise gelişmiş ülkelerin GSYH büyüme oranı %1,5 iken gelişmekte ve yükselen ekonomilerin %4,5'a geleceği öngörülmektedir.

Tablo 20. E7-G7 Ülkelerinin 2016-2020 Yılları Arasındaki İhracatı (ABD doları bin)

	2016	2017	2018	2019	2020
G7 Ülkeleri					
ABD	1.451.459.684	1.546.462.344	1.665.992.032	1.645.174.335	1.431.406.392
Japonya	645.589.410	698.021.623	738.164.252	705.842.013	640.953.137
Almanya	1.332.489.067	1.444.776.367	1.556.622.939	1.486.877.250	1.377.863.429
Fransa	490.188.457	523.809.550	569.138.524	555.100.606	475.071.675
İngiltere	411.463.356	441.847.324	490.840.364	468.322.416	399.621.519
İtalya	461.667.625	507.430.236	549.906.996	537.748.429	495.976.960
Kanada	390.195.631	421.161.325	450.790.344	446.562.311	389.850.223
E7 Ülkeleri					
Çin	2.118.980.582	2.271.796.142	2.494.230.195	2.498.569.866	2.590.607.686
Hindistan	260.963.959	295.862.157	323.997.680	323.250.726	275.488.745
Brezilya	185.235.401	217.739.177	239.889.210	223.998.669	209.180.242
Rusya	285.491.052	357.083.135	449.347.157	422.777.167	337.105.352
Meksika	373.904.303	409.476.446	450.920.374	460.703.804	418.140.902
Endonezya	144.494.206	168.810.637	180.215.036	167.682.996	163.306.490
Türkiye	142.606.247	156.992.940	167.923.862	180.870.841	169.657.940

Kaynak: Trade Map verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 20'ye göre, G7 ülkelerinden 2016 - 2019 yılları arasında en yüksek ihracat gerçekleştiren ABD'dir, E7 ülkelerinden ise Çin'dir. E7 ve G7 ülkeleri karşılaştırıldığında bu ülkeler içerisinde Çin 2016 yılında 2.1 trilyon dolar ile en çok ihracatı gerçekleştirmiş olup 2020 yılına gelindiğinde liderliğini koruyarak ihracatını 2.5 trilyon dolar'a yükseltmiştir. İkinci sırada ise ABD, üçüncü sırada Almanya ve dördüncü sırada Japonya yer almaktadır. 2016 yılında Türkiye 142 milyar dolar ile en az ihracatı gerçekleştirirken, 2020 yılına gelindiğinde ise 169 milyar dolara yükseliş göstermiştir. 2020 yılında en az ihracat gerçekleştiren ülke 163 milyar dolarla Endonezya olmuştur.

Tablo 21. E7-G7 Ülkelerinin 2016-2020 Yılları Arasındaki İthalatı (ABD doları bin)

	2016	2017	2018	2019	2020
G7 Ülkeleri					
ABD	2.249.113.117	2.406.362.556	2.612.379.157	2.568.396.449	2.407.543.964
Japonya	608.071.912	672.100.069	749.092.205	720.964.445	634.678.167
Almanya	1.056.664.804	1.164.586.085	1.286.008.402	1.236.217.435	1.171.622.058
Fransa	559.283.575	609.088.414	660.155.685	637.949.069	568.329.124
İngiltere	636.367.936	640.907.689	671.694.258	692.494.170	631.221.475
İtalya	406.670.670	453.583.034	503.581.134	474.957.328	422.648.102
Kanada	402.638.900	432.857.718	460.109.333	453.157.225	404.275.453
E7 Ülkeleri					
Çin	1.588.695.867	1.840.957.060	2.134.987.265	2.068.950.255	2.055.590.612
Hindistan	356.686.417	443.852.765	509.273.228	478.883.729	367.980.363
Brezilya	137.552.003	150.749.453	181.230.569	177.341.225	158.786.825
Rusya	182.261.656	226.966.395	238.151.375	243.780.553	231.667.985
Meksika	387.064.500	420.369.150	464.276.595	455.289.486	383.305.535
Endonezya	135.652.914	156.925.150	188.711.246	171.275.737	141.622.127
Türkiye	198.601.934	233.799.651	223.046.879	210.346.890	219.514.373

Kaynak: Trade Map verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 21'e göre, E7-G7 ülkeleri içerisinde en çok ithalat yapan ülke ABD'dir. 2016 yılında gerçekleştirdiği ithalat 2.2 trilyon dolar iken, 2020 yılında ise 2.4 trilyon dolara artış göstermiştir. 2016 yılında G7 ülkelerinden en az ithalat yapan ülke Kanada'dır. E7 ülkelerinde ise Endonezya'dır.

2020 yılında Çin 2 trilyon dolar, Almanya 1.1 trilyon dolar, Japonya ise 634 milyar dolar ithalat gerçekleştirmiştir. 2020 yılında G7 ülkeleri içinde en az ithalat yapan ülke 404 milyar dolar ile Kanada'dır. E7 ülkelerinde ise 141 milyar dolar ile Endonezya'dır.

Tablo 22. 2016-2020 yılları arasındaki E7-G7 Ülkelerinin Ticaret Dengesi (milyar dolar)

	2016	2017	2018	2019	2020
G7 Ülkeleri					
ABD	-797.653.433	-859.900.212	-946.387.125	-923.222.114	-976.137.572
Almanya	275.824.263	280.190.282	270.614.537	250.659.815	206.241.371
Fransa	-69.095.118	-85.278.864	-91.017.161	-82.848.463	-93.257.449
İngiltere	-224.904.580	-199.060.365	-180.853.894	-224.171.754	-231.599.956
İtalya	54.996.955	53.847.202	46.325.862	62.791.101	73.328.858
Japonya	37.517.498	25.921.554	-10.927.953	-15.122.432	6.274.970
Kanada	-12.443.269	-11.696.393	-9.318.989	-6.594.914	-14.425.230
E7 Ülkeleri					
Brezilya	47.683.398	66.989.724	58.658.641	46.657.444	50.393.417
Çin	530.284.715	430.839.082	359.242.930	429.619.611	535.017.074
Endonezya	8.841.292	11.885.487	-8.496.210	-3.592.741	21.684.363
Hindistan	-95.722.458	-147.990.638	-185.275.548	-155.633.003	-92.491.618
Meksika	-13.160.197	-10.892.704	-13.356.221	5.414.318	34.835.367
Rusya	103.229.396	130.116.740	211.195.782	178.996.614	105.437.367
Türkiye	-55.995.687	-76.806.711	-55.123.017	-29.476.049	-49.856.433

Kaynak: Trade Map verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 22'e göre, 2020 yılından G7 ülkelerinden en fazla dış ticaret açığını ABD vermiştir. Ardından İngiltere, Fransa ve Kanada ülkeleri en fazla dış ticaret açığı veren ülkeler arasında yer almıştır. E7 ülkelerinden en fazla dış ticaret açığı veren ülkeler Hindistan, Türkiye ve Meksika olmuştur. E7 ve G7 ülkeleri karşılaştırıldığında en fazla dış ticaret fazlası veren ülke Çin ve Almanya'dır. İki ülke grubu içerisinde en fazla dış ticaret açığı veren ülke Amerika, İngiltere ve Hindistan'dır.

Tablo 23. G7- E7 Ülkelerinin 2010 ve 2019 Yılları Arasındaki GSYH Karşılaştırması

G7 Ülkeleri	GSYH milyar($)		E7 Ülkeleri	GSYH milyar($)	
	2010	**2019**		**2010**	**2019**
ABD	14,992.1	21,374.4	**Çin**	6,087.2	14,342.9
Japonya	5,700.1	5,081.8	**Hindistan**	1,675.6	2,875.1
Almanya	3,396.4	3,845.6	**Brezilya**	2,208.9	1,839.8
Fransa	2,642.6	2,715.5	**Rusya**	1,524.9	1,699.9
İngiltere	2,475.2	2,827.1	**Meksika**	1,057.8	1,258.3
İtalya	2,134.0	2,001.2	**Endonezya**	755.1	1,119.2
Kanada	1.613.5	1,736.4	**Türkiye**	771.9	754.4

Kaynak: www. worldbank.org verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 23'e göre; G7 ülkelerinden olan ABD 2010 yılında 14,9 milyar dolar GSYH'ya sahipken, 9 yıl sonra bu değer 21,3 milyar dolar olmuştur. E7 ülkelerinin en gelişmişi olan Çin'in 2010 yılında 6,08 milyar dolar iken 2019 yılında 14,3 milyar dolara artış göstermiştir.

2010 ve 2019 yıllarında G7 ülkelerinden Kanada en düşük hasılaya sahiptir. E7 ülkelerinde ise 2010 yılında Endonezya iken 2019 yılında Türkiye en düşük hasılaya sahip ülke olmuştur.

Tablo 24. E7-G7 Ülkelerinin 2010-2020 Yılları Arasındaki Yüksek Teknolojili Ürün İhracatları (% Üretilen İhracat)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
E7											
Çin	32,1	30,4	30,8	31,5	29,6	30,4	30,2	30,9	31,4	30,7	31,5
Endonezya	12,0	10,6	10,6	9,6	9,3	8,9	8,0	8,4	8,2	8,0	8,2
Türkiye	2,2	2,1	2,1	3,2	3,5	3,6	3,1	3,4	2,8	3,0	3,1
Brezilya	12,3	10,8	11,5	10,6	11,7	13,6	14,7	13,8	13,4	13,2	13,4
Rusya	9,5	8,5	9,1	10,7	12,1	16,0	15,8	12,4	11,4	13,0	13,1
Hindistan	7,8	7,8	7,7	8,8	9,2	8,0	7,6	7,3	9,0	10,2	10,4
Meksika	22,1	21,1	21,3	20,5	20,2	19,5	20,6	21,1	20,9	20,4	20,0
G7											
İtalya	8,13	8,06	7,6	7,9	7,8	8,2	8,3	7,8	7,4	7,8	7,9
Japonya	19,1	18,4	18,2	17,8	17,7	18,0	17,6	17,6	17,3	17,0	18,6
İngiltere	23,5	23,5	23,7	23,8	22,4	22,6	23,9	23,0	22,7	23,4	23,0
Amerika	23,0	20,9	20,5	20,5	20,8	21,7	22,7	19,5	18,7	18,9	19,7
Kanada	15,8	15,0	15,9	15,7	15,0	15,1	14,4	14,7	15,6	16,5	16,8
Fransa	26,5	25,3	26,8	27,2	27,6	28,3	28,0	26,1	25,9	26,9	27,4
Almanya	16,9	16,4	17,3	17,3	17,2	17,8	18,1	15,8	15,7	16,4	15,5

Kaynak: www. worldbank.org verilerinden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 24'e göre, E7-G7 ülkelerinin içerisinde 2020 yılında yüksek teknolojili ürün ihracatı en yüksek olan ülke Çin'dir. Çin'in uyguladığı inovasyon politikalarının yüksek teknolojili ürün ihracatında etkili olduğunu görmekteyiz. E7 ülkelerinden olan Meksika %20, Brezilya %13.4, Rusya %13.1 oranlarında yüksek teknolojili ihracata sahiptir. Türkiye ise E7-G7 ülkeleri içerisinde %3,1 ile en geridedir. Türkiye'nin Ar-Ge harcamalarına daha fazla bütçe ayırması gerekmektedir. Bu sayede inovasyonlar yaratarak yabancı ülkelerden teknoloji transferi yerine o teknolojiyi kendisinin üretmesine olanak sağlar.

G7 ülkelerinde ise 2020 yılında yüksek teknolojili ürün ihracatı en yüksek olan ülke %27,4 ile Fransa'dır. Ardından %23 ile İngiltere, %19,7 ile Amerika ardından %18,6 ile Japonya, %16,8 ile Kanada, %15,5 ile Almanya son olarak da %7,9 ile İtalya yer almaktadır. İtalya bilimsel ve teknik makale sayılarında ve sermayesi diğer G7 ülkelerine karşın daha düşüktür. Çeşitli teknolojik inovasyonlar meydana getirmek için Ar-Ge harcamalarına ve diğer göstergelerinde iyileştirmeler yapması gerekmektedir.

3. EKONOMETRİK ANALİZ

Çalışmanın üçüncü bölümünde, yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörlerin uzun ve kısa dönem ilişkileri analiz edilecektir. Bu analiz için literatürden geniş veri havuzu oluşturulmuştur. Bu veri havuzundan yapılan korelasyon matrisiyle birbirleriyle doğrudan ilişki olmayan Ar-Ge harcamaları, bilgi ve teknoloji kullanım endeksi, doğrudan yabancı yatırımlar, GSYH büyüme oranı hükümet etkinliği endeksi, brüt sermaye oluşumu ve bilimsel ve teknik değişkenleri seçilmiştir. Daha sonra analiz için kullanılan testler ve devamında sonuç ve öneriler kısmı yer almaktadır.

3.1. Analizin Amacı ve Önemi

Yüksek teknolojili ürün ihracatı yapan sektörler ülkelerin ekonomik büyümelerinde en hızlı büyüyen sektörler arasında yer almaktadır. Düşük teknolojili ürün ihracatına göre yüksek teknolojili olanlara daha fazla ağırlık verilmesi ülkelerin ekonomik büyümelerinin sürdürülebilir olabilmesi için bir gerekliliktir. Yüksek teknolojili ürünlerin ihracatına önem veren ülkelerin aynı zamanda Ar-Ge harcamalarına önem veren ülkeler olduğu görülmektedir. Uluslararası ticarette ülkeler üstünlük sağlayabilmek, ekonomik büyüme ve kalkınmalarını arttırabilmek için Ar-Ge harcamalarına pay ayırmaktadırlar. Dolayısıyla, ülkeler Ar-Ge harcamaları ve yüksek teknolojili ürün ihracatları sonucunda uluslararası ekonomide önemli bir yere sahip olmayı hedeflemektedirler. Buradan hareketle, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için büyümeye itici güç oluşturan yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı E7 ve G7 ülke grupları için 2010-2020 dönemi için yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörlerin panel eşbütünleşme yardımıyla belirlenmesidir.

3.2. Verilerin Tanıtımı ve Örneklem

Çalışmada, yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörlerin uzun ve kısa dönemli ilişkileri ele alınacaktır. Veriler www.worldbank.org veri sitesinden oluşturulmuştur. Analiz periyodu verilerin ortak noktada başladığı dönem olarak 2010-2020 yıllık bazda ve verileri bu dönem için eksiksiz olan E7 ve G7 ülke grubu için ele alınmıştır. Modelde yer alan değişkenler Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25. Analizde Kullanılan Değişkenlerin Tanıtımı

Değişken	Gösterimi	Tanımı
Yüksek teknolojili ürün ihracatı/toplam ihracat	YTÜİ	Bağımlı değişken
Ar-ge harcamaları/GSYİH	AR-GE	Bağımsız değişken
BIT kullanım endeksi	BIT	Bağımsız değişken
Doğrudan yabancı yatırımlar/GSYİH	DYY	Bağımsız değişken
Gayri safi yurtiçi hasıla büyüme oranı	BUY	Bağımsız değişken
Hükümet etkinliği endeksi	HE	Bağımsız değişken
Brüt sermaye oluşumu/GSYİH	SER	Bağımsız değişken
Bilimsel ve teknik makale/GSYİH	MS	Bağımsız değişken

Literatürde farklı değişkenlerin yüksek teknolojili ürün ihracatına etkileri araştırılmıştır, sözkonusu değişkenler model içinde denenmiş, fakat çoklu doğrusal bağlantı nedeniyle Tablo 25'de sunulan değişkenler için analizler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 26. Değişkenlere Yönelik Tanımsal İstatistik Bilgiler

E7 ÜLKE GRUBU								
	YTÜİ	**AR-GE**	**BIT**	**DYY**	**BUY**	**HE**	**SER**	**MS**
Ortalama	13.89573	0.890909	30.57494	1.115584	2.851786	44.98247	19.26598	9.777143
Medyan	11.43970	0.900000	24.70000	1.960000	2.500000	45.12000	18.42030	8.800000
Maksimum	32.13548	2.200000	68.30000	3.800000	1.200110	63.80000	26.66012	26.70000
Minimum	2.115046	0.100000	1.400000	-0.400000	-8.239473	27.30000	14.62559	0.300000
St. sapma	8.697843	0.555637	18.98364	0.756909	1.814053	8.226368	8.656777	6.467811
G7 ÜLKE GRUBU								
	YTÜİ	**AR-GE**	**BIT**	**DYY**	**BUY**	**HE**	**SER**	**MS**
Ortalama	18.49214	2.261842	66.89671	1.367105	3.992738	80.42579	20.89498	26.97842
Medyan	18.12211	2.200000	69.15000	1.200000	1.529715	82.65000	20.94715	25.30000
Maksimum	28.33858	3.600000	92.90000	9.600000	4.191739	96.70000	25.75300	63.60000
Minimum	7.497144	1.100000	39.40000	-0.100000	-9.790240	49.50000	15.75270	9.200000
St. sapma	5.761170	0.706912	13.14149	1.289898	2.577809	11.15841	2.628793	12.54606

3.3. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, ülkeler bazında belirlenen yıllar için değişkenler üzerinden ilişki ölçüleceği için hem zaman hem de kesit boyutu bulunmaktadır ve veri yapısı panel veri yapısındadır. Analizler öncesinde, ele alınan değişkenlere yönelik tanımsal istatistik bilgiler verilerek, grafikler yardımıyla zaman seyri yapıları sunulmuştur. Panel veri analizinde ilk aşamada yapılması gereken, analizde kullanılan değişkenlerin homojenliğinin test edilmesidir. Paseran ve Yamagata (2008) homojenlik testi uygulanarak, eğim katsayılarının homojen olmadığına karar verilmiştir. Bu durumda heterojenlik varsayımına dayanan birinci nesil birim kök testleri olan Im, Pesaran ve Shin (2003) Maddala ve Wu (1999) e Choi (2001) testi uygulanmıştır. Birim kök testlerinde amaç, değişkenlerin zaman içinde sahip olduğu trend etkilerinin belirlenmesi sonucunda, kaçıncı mertebeden fark için durağan olduklarının ortaya konulmasıdır. Birinci nesil birim kök testleri sonucunda birinci mertebe fark için durağanlık belirlenmiştir. Diğer aşamada, yatay kesit bağımlılığının test edilerek ikinci nesil birim kök testlerine ihtiyaç olup olmadığının ortaya konulması gerekmektedir. Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı mevcut ise 2.

nesil birim kök testlerini kullanmak daha tutarlı, etkin ve güçlü tahminleme yapılmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada Pesaran (2004) CD_{LM} testi kullanılmış ve yatay kesit bağımlılığı olduğu anlaşılmıştır. Buradan hareketle her bir ülke için bulunan CADF istatistiklerinin aritmetik ortalaması alınarak, CIPS istatistiği hesaplanarak ikinci nesil durağanlık sonuçlarına bakılmıştır. Bu sonuçlar da birinci mertebe fark için serilerin durağan oldukları sonucunu vermiştir. Her bir serinin birinci mertebe farkı alınarak ilişkilerin uzun dönem yapılarının belirlenmesi amaçlı küçük örneklemlerde iyi sonuçlar veren Westerlund ve Edgerton (2007) LM Bootstrap Panel Eşbütünleşme Testi uygulanmıştır. Serilerin eşbütünleşik olup uzun dönemli ilişkili olduğu belirlenerek, uzun dönem eşbütünleşme katsayıları FMOLS (Full Modified OLS) yöntemiyle incelenmiştir. Diğer aşamada, eşbütünleşik seriler arasında kısa dönemde meydana gelen nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde hata düzeltme teriminden yararlanılarak bilgi elde edilmiştir. Bağımsız değişkende meydana gelen dengesizliğin bir sonraki dönemde ne kadarının düzeltileceğini gösteren hata düzeltme modeli çalıştırılarak, değişkenler arasında kısa dönem ilişkilerin varlığı ortaya konulmuştur. Son aşamada değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde Dumitrescu ve Hurlin (2012) Nedensellik analizi uygulanmıştır.

3.4. Panel Veride Homojenliğin Test Edilmesi

Panel veri analizlerinde öncelikle değişkenlerin homojen olup olmadıkları incelenmelidir. Değişkenlerin homojen ya da heterojen olması, uygulanacak olan birim kök ve eşbütünleşme testlerinin biçimini değiştirmektedir.

Birinci nesil birim kök testleri homojen ve heterojen modeller olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Levin, Lin ve Chu (2002), Breitung (2005) ve Hadri (2000) homojen model varsayımına dayanırken; Im, Pesaran ve Shin (2003), Maddala ve Wu (1999), Choi (2001) heterojen model varsayımına dayanmaktadır.

Bu çalışmada ilişkiler regresyon analizi yardımıyla belirlenmeye çalışılacaktır. Fakat kullanılacak birim kök testinin etkinliği ve güvenilirliği heterojenliğin ve yatay kesit bağımlılığının varlığına göre değişeceği için eşbütünleşme yapılmayacağı halde

doğru testin belirlenmesi amacıyla hem homojenlik hem de yatay kesit bağımlılığı test edilmiştir.

Paneli oluşturan yatay kesitlere ait eşbütünleşme denklemlerindeki eğim katsayılarının homojen olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ilk çalışmalar Swamy (1970) ile başlamıştır. Pesaran ve Yamagata (2008), Swamy testini geliştirmiştir.

$$x_{it} = \alpha + \beta_i MM_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

şeklindeki genel bir panel eşbütünleşme denkleminde β_i eğim katsayılarının yatay kesitler arasında farklı olup olmadığı test edilmektedir. Burada da N ve T büyüklükleri hangi testtin seçileceği açısından önemlidir. Çalışmada N>T olduğu için uygun homojenlik testi Swamy testi olmuştur. Testin hipotezleri;

H_0: Eğim katsayıları homojendir

H_1: Eğim katsayıları homojen değildir

Denklem (1), önce panel EKK ile sonra ağırlıklandırılmış sabit etkiler modeli ile tahmin edilerek gerekli test istatistikleri oluşturulmaktadır. Hipotezleri test edebilmek için iki farklı test istatistiği geliştirilmiştir (Pesaran ve Yamagata, 2008:8):

Büyük örneklem için: $LM_{adj} = \left(\frac{2}{N(N-1)} \right)^{1/2}$ (2)

Küçük örneklem için: $\Delta_{adj} = \sqrt{N} \left(\frac{N^{-1}S - k}{v(T,k)} \right) : N(0,1)$ (3)

Burada *N;* yatay kesit sayısını, *S;* Swamy test istatistiğini, *k;* açıklayıcı değişken sayısını ve v(*T*,*k*) standart hatayı ifade etmektedir. Test sonucunda elde edilen olasılık değerleri 0.05'ten büyük olduğunda H_0 hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde kabul edilmekte ve eşbütünleşme katsayılarının homojen olduğuna karar verilmektedir. Homojenlik testi yapılmış ve sonuçları Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 27. Paseran ve Yamagata (2008) Homojenlik Testi Sonuçları

G7 Ülkeleri			**E7 Ülkeleri**		
	Test istatistiği	**Olasılık (p)**		**Test istatistiği**	**Olasılık (p)**
$\tilde{\Delta}$	8.617	0.001*	$\tilde{\Delta}$	7.972	0.000*
$\tilde{\Delta}_{adj}$	8.941	0.000*	$\tilde{\Delta}_{adj}$	8.135	0.000*

* 0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 27'de hesaplanan testlerin olasılık değerleri 0.05'ten küçük olduğu için H_0 reddedilmiştir. Eğim katsayılarının homojen olmadığına karar verilmiştir. Bu durumda, heterojenlik varsayımına dayanan birinci nesil durağanlık testleri kullanılacaktır.

3.5. Birinci Nesil Durağanlık Testleri

Çalışmada heterojenlik varsayımına dayanan birinci nesil Im, Pesaran ve Shin (2003), Maddala ve Wu (1999) ve Choi (2001) testi kullanılacaktır. Tablo 28'de 1. nesil birim kök testlerinin birimsel sabitli ve trendli olarak panel verisine uygulanması sonucu oluşan düzey ve 1. farklardaki t-istatistiği ve olasılık değerleri verilmiştir.

Tablo 28. Birinci Nesil Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Ülke Grubu	**Değişkenler**		**Im vd. (2003)**	**Maddala ve Wu (1999)**	**Choi (2001)**
G7	YTÜİ	düzey	-1.124(0.127)	9.314 (0.175)	-0.883(0.201)
		Δ	-6.941(0.000)*	33.89(0.000)*	-7.473(0.000)*
	BIT	düzey	-0.921(0.107)	8.366(0.227)	-1.314(0.325)
		Δ	-7.281(0.000)*	39.505(0.012)*	-12.606(0.000)*
	DYY	düzey	-1.136(0.182)	7.654 (0.153)	-0.812(0.162)
		Δ	-9.445(0.001)*	45.112(0.000)*	-7.402(0.000)*
	BUY	düzey	0.809(0.161)	10.231(0.362)	-0.912(0.253)

Ülkeleri		Δ	-8.864(0.000)*	41.909(0.000)*	-7.539(0.000)*
	HE	düzey	-0.047(0.230)	11.475(0.175)	-1.315(0.135)
		Δ	-8.611(0.002)*	39.117(0.000)*	-9.474(0.000)*
	SER	düzey	-1.269 (0.182)	12.073(0.139)	-1.103(0.209)
		Δ	-9.508 (0.000)*	43.335(0.000)*	-9.284(0.000)*
	MS	düzey	-1.012(0.129)	9.215 (0.124)	-1.198(0.145)
		Δ	-7.373(0.000)*	38.057(0.000)*	-8.355(0.000)*
E7 Ülkeleri	YTÜİ	düzey	-0.717(0.274)	9.812(0.179)	-0.932(0.139)
		Δ	-6.852(0.007)*	38.487(0.000)*	-10.567(0.000)*
	BIT	düzey	-0.874(0.219)	8.632(0.286)	-1.209(0.286)
		Δ	-7.335(0.000)*	39.995(0.000)*	-9.304(0.000)*
	DYY	düzey	-1.271(0.146)	12.047(0.275)	-0.631(0.267)
		Δ	10.228(0.000)*	47.365(0.000)*	-11.436(0.000)*
	BUY	düzey	-0.836(0.264)	10.298(0.180)	-1.149(0.233)
		Δ	-8.921(0.000)*	42.900(0.000)*	-9.886(0.000)*
	HE	düzey	-0.672(0.311)	9.189(0.174)	-0.760(0.162)
		Δ	-9.224(0.005)*	39.790(0.000)*	-9.569(0.000)*
	SER	düzey	-0.799(0.162)	12.314(0.254)	-0.805(0.136)
		Δ	-9.573(0.000)*	41.770(0.000)*	-7.543(0.000)*
	MS	-0.963(0.114)	8.517 (0.128)	-1.134(0.138)	-0.963(0.114)
		5.882(0.000)*	35.413(0.000)*	-6.325(0.000)*	-5.882(0.000)*

Not: Δ gösterimi birinci mertebe farkı, * gösterimi ise, durağanlık durumunu göstermektedir. Testlerin deterministik spesifikasyonu sabit ve trendi içermektedir. Olasılık değerleri parantez içerisinde belirtilmektedir. %5 düzeyinde anlamlılık için sınamalar yapılmıştır. Testlerin sıfır hipotezi birim kök vardır şeklindedir. Optimal gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriteri kullanılarak belirlenmiştir.

Tablo 28'de görüldüğü üzere iki ülke grubu için tüm değişkenler seviye değerlerinde birim köke sahiptir. Fakat ilk fark serileri ise birim kök içermemektedir. Bu nedenle tüm değişkenlerin I(1) oldukları başka bir ifadeyle 1. mertebe fark için durağan oldukları görülmektedir.

Tablo 28'de sonuçları verilen testler birinci nesil olarak adlandırılır. Birinci nesil birim kök testleri, her bir ülke grubu için paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin bağımsız olduğu ve paneli oluşturan birimlerden birine gelen şoktan, tüm yatay kesit birimlerinin aynı düzeyde etkilendikleri varsayımına dayanmaktadır. Paneli oluşturan yatay kesit birimlerinden birine gelen bir şokun, diğer birimleri farklı düzeyde etkilenmesi daha gerçekçi bir yaklaşımdır. Bu eksikliği gidermek için yatay kesit birimleri arasındaki bağımlılığı göz önünde bulundurarak durağanlığı analiz eden ikinci nesil birim kök testleri geliştirilmiştir.

3.6. Yatay Kesit Bağımlılığının Testi

Birinci nesil birim kök testleri, paneli oluşturan yatay kesit birimlerinin bağımsız olduğu ve paneli oluşturan birimlerden birine gelen şoktan tüm yatay kesit birimlerinin aynı düzeyde etkilendikleri varsayımına dayanmaktadır. Günümüzde uluslararası ekonomilerinin birbiriyle ilişkili olduğu düşünülürse, paneli oluşturan yatay kesit birimlerinden birine gelen bir şoktan birimlerin farklı düzeyde etkilenmesi daha gerçekçi bir yaklaşımdır. Bu eksikliği gidermek için, yatay kesit birimleri arasındaki yatay kesit bağımlılığını göz önünde bulundurarak birim kök analizi yapan ikinci nesil birim kök testleri geliştirilmiştir. Başlıca ikinci nesil birim kök testleri ise MADF (Taylor ve Sarno, 1998), SURADF (Breuer, Mcknown ve Wallace, 2002), Bai ve Ng (2004), CADF (Pesaran, 2006) ve PANKPSS (Carrion-I Silvestre et al. 2005) 'tir.

Birim kökün varlığını test etmek için panel verileri kullanıldığında, yatay kesit bağımlılığının sınanması gerekmektedir. Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı (cross-section dependence) varlığı reddedilirse, 1. nesil birim kök testleri kullanılabilir. Bununla birlikte panel verilerinde yatay kesit bağımlılığı varsa, 2. nesil birim kök testlerini kullanmak daha tutarlı, etkin ve güçlü tahminleme yapılmasını sağlamaktadır.

Yatay kesit bağımlılığının varlığı, panelin zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğunda Breusch-Pagan (1980) Lagrange Multiplier (LM) testiyle; her ikisi de büyük olduğunda Pesaran (2004) Cross-Section Dependence (CD) testiyle araştırılabilmektedir. Ancak bu test, grup ortalaması sıfır ve bireysel ortalama

sıfırdan farklı olduğunda sapmalı olmaktadır. Pesaran vd. (2008) bu sapmayı, test istatistiğine varyansı ve ortalamayı da ekleyerek düzeltmiştir. Bu nedenle testin ismi sapması düzeltilmiş LM testi (LM_{adj}) olarak ifade edilmektedir. LM test istatistiği ilk haliyle aşağıdaki gibidir (Breusch ve Pagan, 1980):

$$LM = T\sum_{i=1}^{N-1}\sum_{j=i+1}^{N}(\hat{\rho}_{ij}^2) : \chi^2_{\frac{N(N-1)}{2}} \quad (4)$$

Bu istatistik daha sonra Pesaran (2008) yapılan bir düzenleme ile şöyle olmuştur:

$$LM_{adj} = \left(\frac{2}{N(N-1)}\right)^{1/2}\sum_{i=1}^{N-1}\sum_{j=i+1}^{N}\left[\hat{\rho}_{ij}^2\left(\frac{(T-K-1)\hat{\rho}_{ij} - \hat{\mu}_{Tij}}{v_{Tij}}\right)\right] : N(0,1) \quad (5)$$

Burada $\hat{\mu}_{Tij}$ ortalamayı, v_{Tij} varyansı temsil etmektedir. Buradan elde edilecek olan test istatistiği asimtotik olarak standart normal dağılım göstermektedir. Testin hipotezleri:

H_0: Yatay kesit bağımlılığı yoktur.
H_1: Yatay kesit bağımlılığı vardır.

Test sonucunda elde edilecek olasılık değeri 0.05'ten küçük olduğunda H_0 hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilmekte ve paneli oluşturan birimler arasında yatay kesit bağımlılığının olduğuna karar verilmektedir (Pesaran vd., 2008).

Yatay kesit bağımlılığının varlığı: zaman boyutu yatay kesit boyutundan büyük olduğunda (T>N) Breusch-Pagan (1980) CD_{LM1} testiyle, zaman boyutu yatay kesit boyutuna eşit olduğunda (T=N) Pesaran (2004) CD_{LM2} testiyle, zaman boyutu yatay kesit boyutundan küçük olduğunda (T<N) Pesaran (2004) CD_{LM} testiye kontrol edilmektedir.

Bu çalışmada, E7 ve G7 ülke grupları için 7 ülke (N=7) ve 10 yıl (T=10) olduğundan T>N durumu vardır ve Breusch-Pagan (1980) CD_{LM1} testi kullanılmıştır. Tablo 29'da yatay kesit bağımlılığı test sonuçları sunulmuştur.

Tablo 29. Breusch-Pagan (1980) CDLM1Test Sonuçları

Ülke grubu	**Değişkenler**		**Berusch Pagan (1980) CD_{LM1}**
G7 ülkeleri	YTÜİ	t ist	7.945
		p	0.001*
	BIT	t ist	8.392
		p	0.000*
	DYY	t ist	8.209
		p	0.016*
	BUY	t ist	9.347
		p	0.000*
	HE	t ist	11.302
		p	0.027*
	SER	t ist	7.853
		p	0.000*
	MS		8.950
			0.000*
E7 ülkeleri	YTÜİ	t ist	8.965
		p	0.016*
	BIT	t ist	8.382
		p	0.000*
	DYY	t ist	9.503
		p	0.001*
	BUY	t ist	10.803
		p	0.000*
	HE	t ist	9.452
		p	0.018*
	SER	t ist	10.485
		p	0.000*
	MS		6.312
			0.001*

* 0.05 düzeyinde anlamlı

Tablo 29'daki sonuçlara göre; olasılık değerleri 0.05'ten küçük olduğu için, serilerde ve denklemde yatay kesit bağımlılığının olduğu görülmektedir. Bu durumda, paneli oluşturan ülkeler arasında, yatay kesit bağımlılığı vardır. Ülkelerden birine gelen şok, diğerlerini de etkilemektedir.

3.7. İkinci Nesil Birim Kök Test Sonuçları

Bu çalışmada, gelişmiş ve gelişmekte olan ülke gruplarında, paneli oluşturan ülkeler arasında yatay kesit bağımlılığı tespit edildiği için, serilerin durağanlığı, ikinci kuşak birim kök testlerinden CADF ile test edilmiştir. CADF testinde, hata teriminin tüm seriler için ortak ve her seriye özgü olmak üzere, iki kısımdan meydana geldiği varsayılmıştır. Bu modelde yatay kesit bağımlılığının, gözlenemeyen ortak öğenin varlığından kaynaklandığı varsayılmaktadır. Testin hipotezleri şöyledir;

H_0: Birim kök var.

H_1: Birim kök yok.

Bu teste önce her bir ülke için CADF istatistikleri hesaplanmaktadır. Hesaplanan bu değerler, Pesaran (2006) tarafından Monte Carlo simulasyonu ile hesaplanan tablo değerleriyle karşılaştırılır. Hesaplanan CADF istatistiği, tablo kritik değerinden küçük olduğunda, H_0 reddedilmektedir. Yani, bu ülke verisinde birim kök olmadığına ve şokların geçici olduğuna karar verilmektedir. Yani; CADF kritik tablo değeri, CADF istatistiği değerinden büyükse boş hipotez reddedilir ve sadece o ülkenin serisinin durağan olduğu sonucuna ulaşılır.

Panelin genelinde birim kökün varlığına karar verebilmek amacıyla; her bir ülke için bulunan CADF istatistiklerinin aritmetik ortalaması alınarak, CIPS istatistiği hesaplanmaktadır. Hesaplanan CIPS istatistiği, Pesaran (2007)'daki tablo değerleriyle karşılaştırılmaktadır. Hesaplanan CIPS değeri, tablo kritik değerinden küçük olduğunda, H_0 reddedilmektedir. Bu durumda, paneli oluşturan tüm ülkeler için, ilgili veride birim kök olmadığına ve şokların geçici olduğuna karar verilmektedir. CADF test istatistiği aşağıdaki şekilde tahmin edilir:

$$Y_{it} = (1 = \phi_i)\mu_i + \phi_i \gamma_{it-1} + \mu_{it} \quad \text{i=1,2,…N ve t= 1,2,….,T} \qquad (6)$$

$$\mu_{it} = \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Burada, f_t her ülkenin gözlenemeyen ortak etkilerini (common effect), ε_{it} bireysel-spesifik hatayı gösterir. Denklem (6) ve denklem (7)'den yola çıkılarak birim kök hipotezleri şu şekilde yazılabilir:

$$\Delta\gamma_{it} = \alpha_i + \beta_i\gamma_{it-1} + \gamma_i f_t + \varepsilon_{it} \quad \text{i=1,2,…N ve t = 1,2,….,T} \quad (8)$$

Ayrıca her bir yatay kesite (ülkelere) ait birim kök test istatistiklerinin ortalaması alınarak panelin geneli için birim kök test istatistiği olan CIPS (Cross-Sectionally Augmented IPS) elde edilebilir (Pesaran, 2006). CIPS istatistiği şu şekilde ifade edilebilir:

$$CIPS = N^{-1}\sum_{i=1}^{n} CADF_i \quad (9)$$

Tablo 30. CIPS Test Sonuçları

Ülke grubu	**Değişkenler**	**CIPS istatistiği**
G7 ülkeleri	YTÜİ	-4.921*
	AR-GE	-4.567*
	BIT	-3.812*
	DYY	-5.093*
	BUY	-4.314*
	HE	-5.673*
	SER	-7.501*
	MS	-8.334*
E7 ülkeleri	YTÜİ	-4.599*
	AR-GE	-6.463*
	BIT	-5.386*
	DYY	-7.291*
	BUY	-5.909*
	HE	-4.167*
	SER	-7.825*

	MS	-8.651*

* birinci mertebe fark için durağan seri
Not: CIPS için Pesaran (2007) sf 281 Tablo IIc'de %5 anlamlılık düzeyindeki kritik değer = -2.985'dir. Gecikme sayısı, Schwarz Bilgi Kriterine göre belirlenmiştir. Trend+sabit modeli çalışılmıştır.

Hesaplanan CIPS istatistiği, tablo kritik değerinden büyük olduğu için, H_0 kabul edilmiş ve paneli oluşturan serilerde birinci mertebe fark alındığında birim kök olmadığına karar verilmiştir. Bu durumda, seriler düzey değerlerinde durağan değildir, birinci mertebe fark alındığında durağandır. Seriler düzey değerlerinde durağan olmadığı için eşbütünleşme analizi birinci mertebe farkları ile gerçekleştirilecektir.

3.8. Westerlund ve Edgerton (2007) LM Bootstrap Panel Eşbütünleşme Testi

Panel veri analizlerinde eşbütünleşme teknikleri, zaman serisi *(T)* ve yatay kesit *(N)* boyutunda değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını test etmek için kullanılır. Bu çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin belirlenmesi amacıyla Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından geliştirilen LM bootstrap panel eşbütünleşme testinden faydalanılmıştır. Bu çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin belirlenmesi amacıyla Westerlund ve Edgerton (2007) tarafından geliştirilen LM bootstrap panel eşbütünleşme testinden faydalanılmıştır. Bu eşbütünleşme testi McCoskey ve Kao (1998) tarafından ileri sürülen Langrage testi çarpanına dayanmaktadır. Bu eşbütünleşme testinde yatay kesit birimleri arasındaki bağımlılık dikkate alınmaktadır. Ayrıca Westerlund ve Edgerton (2007) eşbütünleşme testinin küçük örneklemlerde iyi sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Bu testte H_0 hipotezinin kabul edilmesi tüm kesitler için eşbütünleşme ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Bu hipotezlerin sınanması için Westerlund ve Edgerton (2007) LM istatistiği, (10) no.lu eşitlikte olduğu gibi hesaplanmaktadır.

$y_{it} = \alpha_i + x_{it}^{'}\beta_i + z_{it}$ şeklindeki denklemde $z_{it} = u_{it} + \sum_{j=1}^{t} \eta_{ij}$ eşitliğinde η_{ij} ortalaması sıfır, varyansı σ_i^2 olan bir hata terimidir. Testin hipotezleri :

H_0: $\sigma_i^2 = 0$ eşbütünleşme ilişkisi vardır

H_1: $\sigma_i^2 > 0$ eşbütünleşme ilişkisi yoktur biçimindedir. Westerlung ve Edgerton (2007) bu hipotezleri sınamak için LM istatistiğini oluşturmuştur.

$$LM_N^+ = \frac{1}{NT^2}\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{T}\omega_i^{-2}S_{it}^2 \qquad (10)$$

Burada $\omega_{it} = (u_{it}, \Delta x_{it}^{'})'$ ve S_{it} FMOLS ile tahmin edilmiş modeldeki z_{it} hata terimlerinin kısmi toplamlarıdır. Bu yöntemde LM test istatistiği ve olasılık değerleri bootstrap kullanılarak hesaplanmaktadır.

Tablo 31. Westerlund ve Edgerton (2007) LM Boostrap Eşbütünleşme Sonuçları

LM_N^+	**E7 ÜLKE GRUBU**					
	Sabit			**Sabit+trend**		
	İstatistik	Asimtotik p değeri	Bootstrap p değeri	İstatistik	Asimtotik p değeri	Bootstrap p değeri
	8.162	0.135	0.340	9.289	0.276	0.482
LM_N^+	**G7 ÜLKE GRUBU**					
	Sabit			**Sabit+trend**		
	İstatistik	Asimtotik p değeri	Bootstrap p değeri	İstatistik	Asimtotik p değeri	Bootstrap p değeri
	9.447	0.171	0.384	9.780	0.315	0.513

Bootstrap olasılık değerleri 10.000 tekrarlı dağılımdan elde edilmiştir. Asimptotik olasılık değerleri, standart normal dağılımdan elde edilmiştir. Gecikme ve öncül seviyeleri 1 alınmıştır. Tablo 31'deki sonuçlar incelendiğinde her iki ülke grubunda ele alınan seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu ($p>0.05$) görülmektedir. Bu durumda seriler uzun dönemde birlikte hareket etmektedir. Serilerin eşbütünleşik olduklarına karar verildikten sonra eşbütünleşme tahmincileri

ile modeldeki katsayılar tahmin edilebilirler. Modelin uzun dönem katsayı tahminlerine geçilecektir.

3.9. Uzun Dönem Eşbütünleşme Katsayılarının FMOLS (Full Modified OLS) Tahmini

Bu çalışmada uzun dönem eşbütünleşme katsayıları FMOLS (Full Modified OLS) yöntemiyle incelenmiştir. Phillips ve Hansen (1990) göre, FMOLS yöntemi; değişkenlere ait denklemlerin hata terimleri arasındaki eş-anlı ilişkileri dikkate aldığından, ikinci derece sapmaları da gidermektedir. FMOLS tahmincisi, standart tahmincilerde meydana gelen diagnostik sorunları gidermektedir. Bu yöntem içselliği ve otokorelasyon sorununu dikkate alarak OLS'nin geliştirilmesiyle elde edilmiştir. Ayrıca, OLS tahmincisinin eşbütünleşik denklemlerin optimal değerlerini hesaplamada ortaya çıkan yetersizliğini gidermek için FMOLS'de asimptotik sapmalı ve dışsallık varsayımı kullanılmıştır. Yatay kesit bağımsızlığını varsayan bu tahminci aynı zamanda heterojenitenin söz konusu olması durumunda paneli oluşturan her bir yatay kesit için ise farklı bir eşbütünleşme vektörünün tahminine izin vermektedir.

Panel FMOLS tahmincisi $\hat{\beta}^{*}_{GFM} = N^{-1}\sum_{i=1}^{N}\beta^{*}_{FMi}$ şeklinde ifade edilmektedir ki, burada $\beta^{*}_{FM_i}$ her bir ülke için elde edilen katsayıyı göstermektedir.

Tablo 32. Uzun Dönem Eşbütünleşme Katsayıları Tahmin Sonuçları

Ülkeler	**G7 ÜLKE GRUBU**						
	Katsayılar						
	FAR-GE	***FBIT***	***FDYY***	***FBUY***	***FHE***	***FSER***	***FMS***
İTALYA	0.247*	0.152*	0.227*	0.247*	0.125*	0.219	0.091
JAPONYA	0.294*	0.173*	0.123*	0.285*	0.134*	0.224*	0.083*
İNGİLTERE	0.249*	0.134*	0.254*	0.249*	0.114*	0.218*	0.102*
AMERİKA	0.277*	0.187*	0.157*	0.223*	0.109*	0.215*	0.097*
KANADA	0.264*	0.168*	0.204*	0.236*	0.128*	0.229*	0.088*
FRANSA	0.238*	0.131*	0.291*	0.208*	0.119*	0.211	0.056
ALMANYA	0.275*	0.182*	0.163	0.245*	0.104*	0.210*	0.077*
PANEL	**0.240***	**0.158***	**0.201***	**0.238***	**0.113***	**0.209***	**0.059***
Ülkeler	**E7 ÜLKE GRUBU**						
	Katsayılar						
	FAR-GE	***FBIT***	***FDYY***	***FBUY***	***FHE***	***FSER***	***FMS***
ÇİN	0.185*	0.036*	0.150*	0.247*	0.031	0.163*	0.045*
ENDONEZYA	0.094*	0.017	0.110*	0.285*	0.016	0.126*	0.012
TÜRKİYE	0.091*	0.028*	0.127*	0.249*	0.055*	0.141*	0.035*
BREZİLYA	0.105*	0.079*	0.136*	0.223*	0.092*	0.148*	0.020
RUSYA	0.189*	0.108*	0.139*	0.236*	0.090*	0.150*	0.072*
HİNDİSTAN	0.184*	0.101*	0.115*	0.208*	0.037*	0.143*	0.029*
MEKSİKA	0.117*	0.024*	0.109	0.245*	0.022	0.139*	0.034
PANEL	**0.108***	**0.063***	**0.119***	**0.237***	**0.041***	**0.136***	**0.025***

*%5 için istatistik anlamlı değişken (Analizdeki otokorelasyon ve değişen varyans problemleri Newey-West yöntemiyle giderilmiştir). "F" gösterimi birinci mertebe farkı belirtmektedir.

Tablo 32 sonuçlarına göre, panel geneli için her iki ülke grubunda da ele alınan bağımsız değişkenler YTÜİ üzerinde pozitif yönde (artırıcı etki) istatistik anlamlı ilişkili çıkmıştır ($p<0.05$). G7 ülke grubu için bakıldığında, İtalya ve Fransa için SER ve MS değişkenleri istatistik anlamlı etkili değildir ($p>0.05$). Diğer değişkenler her ülke için anlamlı çıkmıştır. G7 için panel genelinde, YTÜİ üzerinde en etkili değişken AR-GE, BUY ve SER değişkenleridir. Bu ülke grubunda YTÜİ için HE ve BIT en az etkili değişkenler olarak belirlenmiştir.

E7 ülke grubunda; HE değişkeni Çin için anlamlı değildir, BIT, HE ve MS endonezya için anlamlı çıkmamıştır. MS değişkeni brezilya için, DYY, HE ve MS Meksika için anlamlı çıkmamıştır. Panel geneline bakıldığında; YTÜİ üzerinde BUY, SER ve AR_GE en etkili değişkenler olarak elde edilmiştir. MS ve HE değişkenleri ise en az etkili değişkenler olarak elde edilmiştir.

3.10. Kısa Dönem Analizi: Hata Düzeltme Modeli

Eşbütünleşik seriler arasında kısa dönemde meydana gelen nedensellik ilişkisinin belirlenmesinde hata düzeltme teriminden yararlanılarak bilgi elde edilmektedir. Kısaca, bağımsız değişkende meydana gelen dengesizliğin bir sonraki dönemde ne kadarının düzeltileceğini gösteren hata düzeltme modelidir. Kısa dönem analizinde, farkı alınmış serilerin gecikmelileri ve uzun dönem analizinden elde edilen hata terimi serisinin bir dönem gecikmeli değeri (Error Correction Term: ECT_{t-1})kullanılmaktadır.

$$\Delta YT\ddot{U}\dot{I}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta AR - GE_t + \alpha_2 \Delta BIT_t + \alpha_3 \Delta DYY_t + \alpha_4 \Delta BUY_t + \alpha_5 \Delta HE_t + \alpha_6 \Delta SER_t + \alpha_7 \Delta MS_t + \alpha_8 \Delta ECT_{t-1} + \mu_t$$

Tablo 33. G7 Ülke Grubu İçin Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Katsayı Tahminleri

Bağımlı Değişken: ΔYTÜİ$_t$	**Katsayı**	**St. hata**	**t-İstatistiği**	**p**
ΔAR-GE$_t$	0.159	0.023	6.913	0.000*
ΔBIT$_t$	0.121	0.016	7.565	0.000*
ΔDYY$_t$	0.154	0.025	6.161	0.000*
ΔBUY$_t$	0.189	0.045	4.201	0.000*
ΔHE$_t$	0.093	0.012	7.750	0.000*
ΔSER$_t$	0.175	0.031	5.645	0.000*
ΔMS$_t$	0.014	0.004	3.501	0.000*
ΔECT$_{t-1}$	-0.326	0.064	-5.093	0.000*
Sabit	1.913	0.242	7.904	0.000*
R^2=0.738, DW=2.09, J-B=0.218, Harvey test(p)=0.144				

Not: *0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı, JB; Jarque-Bera normallik testi olasılık değerini ifade etmektedir. Tahminlerdeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunları, Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır.

Tablo 33'de hata düzeltme teriminin katsayısı G7 ülke grubunda negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani; modelin hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Bu durumda uzun dönemde beraber seyreden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların %32.6'sı ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge değerine yakınsamaktadır. Değişkenler tekrar uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır. Böylece seriler arasında hem uzun hem de kısa dönem ilişkiler elde edilmiştir.

Tablo 34. E7 Ülke Grubu İçin Kısa Dönem Hata Düzeltme Modeli Katsayı Tahminleri

Bağımlı Değişken: ΔYTÜİ$_t$	**Katsayı**	**St. hata**	**t-İstatistiği**	**p**
ΔAR-GE$_t$	0.095	0.018	5.277	0.000*
ΔBIT$_t$	0.034	0.005	6.801	0.013*
ΔDYY$_t$	0.091	0.024	3.791	0.009*
ΔBUY$_t$	0.212	0.031	6.838	0.000*
ΔHE$_t$	0.026	0.003	8.667	0.010*
ΔSER$_t$	0.115	0.014	8.214	0.000*
ΔMS$_t$	0.011	0.002	5500	0.025*
ΔECT$_{t-1}$	-0.399	0.062	-6.435	0.007*
Sabit	1.373	0.231	5.943	0.000*
R^2=0.721, DW=2.15, J-B=0.272, Harvey test(p)=0.163				

Not: *0.05 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlılığı, JB; Jarque-Bera normallik testi olasılık değerini ifade etmektedir. Tahminlerdeki otokorelasyon ve değişen varyans sorunları, Newey-West yöntemi ile giderilmeye çalışılmıştır.

Tablo 34'de hata düzeltme teriminin katsayısı E7 ülke grubunda negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani; modelin hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Bu durumda uzun dönemde beraber seyreden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların %39.9'u ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge değerine yakınsamaktadır. Değişkenler tekrar uzun dönemde

denge değerine yaklaşmaktadır. Böylece seriler arasında hem uzun hem de kısa dönem ilişkiler elde edilmiştir.

Kısa dönem katsayı değerlerine bakıldığında, uzun döneme göre daha etkiler düşük çıkmıştır. Bu durumda YTÜİ'nı etkileyen değişkenler uzun dönemde daha önemli oranda çıktılar sağlamakta, kısa dönemde etkiler daha düşük seyretmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Rekabet gücü elde etmek için ülkeler inovasyonu etkileyen faktörlere daha çok yatırım yapmaya başlamışlardır. Kimi ülkeler Ar-Ge harcamalarına yatırımlarını arttırırken, kimi ülkelerde eğitime, doğrudan yabancı yatırımlar gibi inovatif performansını etkileyen faktörlerde iyileştirmeler yapmaktadırlar. Bu sayede ülkeler ekonomik büyüme elde ederek refah seviyelerini arttırmaktadırlar.

Gelişmiş ülkeler daha çok sermayeye sahip oldukları için Ar-Ge yatırımlarına daha fazla bütçe ayırabilmektedirler. Gelişmiş ülkelerin Ar-Ge harcamalarına daha çok bütçe ayırmaları küresel piyasada rekabet üstünlüğü kazanmalarını sağlamaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin rekabet gücünü arttırmaları için Ar-Ge harcamalarına daha fazla bütçe ayırmaları gerekmektedir.

Ar-Ge harcamalarına daha çok yatırım yapılmasındaki avantaj ise yatırım yapan ülkenin çeşitli inovasyonlar yaratabilmek için fırsat elde edebilmesidir. Ar-Ge harcamaları ülkelerin yeni bir teknoloji üretmek için gerekli bilgiye ulaşabilmek veya var olan teknolojinin daha üst seviyelere çıkartılarak iyileştirmeler sağlayabilmesine imkan yaratmaktadır.

Yüksek teknolojiyi üreten ve bu teknolojinin ilk ihracatçısı olan ülke diğerlerinden daha yüksek karlılık oranlarına sahip olmaktadırlar. Bu sayede piyasada tekel olarak daha yüksek kar oranları elde etmektedirler. İnovasyonu ilk üreten ülke diğer ülkelere yayılma hızının oranı kadar kar elde etme avantajı yakalamaktadırlar. Yeni teknoloji inovasyonu gerçekleştiren ülke kapalı bir ekonomiye sahipse daha uzun süre kar elde edebilmektedir. Fakat açık bir ekonomiye sahip ise yeni üretilen teknolojinin diğer ülkelere yayılma hızı fazla olacağı için kar elde etmesi daha kısa süreli olacaktır.

Kotler vd. (2000) ulusların pazarlanması adlı eserinde bir ulusun bir şirket gibi yönetilerek stratejik pazar yönetimini benimsemesinin önemini belirtmektedir. Stratejik pazarlama yönetimi ile bir ulusun nereye doğru gittiğini, nereye doğru gitmek istediğini ve bu hedefine en iyi nasıl ulaşacağını gözden geçiren bir süreç

olarak ifade edilmektedir. Ar-Ge, sermaye ve pazarlama maliyetleri nedeniyle artık düşük ücretlerin rekabetçi avantajının düştüğünü belirtilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin eğitim standartları yükseltilerek bol işgücünden ziyade nitelikli işgücü elde edilmesi gerektiği ileri sürülmektedir. Teknoloji transfer politikaları, ihracatı destekleyen politikalar, beşeri ve fiziksel sermaye yatırımlarla birleştiği zaman daha büyük teknolojik dönüşümler elde edilebildiği belirtilmiştir.

Bu çalışmada E7-G7 ülkelerinin yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. E7 ülkeleri olan Çin, Endonezya, Türkiye, Brezilya, Rusya, Hindistan, Meksika'nın ve G7 ülkeleri olan İtalya, Japonya, İngiltere, Amerika, Kanada, Fransa, Almanya'nın 2010-2020 yılları arasındaki yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörlerin panel eşbütünleşme analizi ile belirlenmiştir.

Analiz sonucunda, E7-G7 ülkelerinin yüksek teknolojili ürün ihracatlarını Ar-Ge harcamaları ve GSYH büyüme oranı diğer değişkenlerden uzun dönemde daha etkili olduğu ortaya koyulmuştur. G7 ülkelerinde yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen faktörlerden sırasıyla Ar-Ge harcamaları ve GSYH büyüme oranı etkili olmuştur. E7 ülkelerinde ise GSYH büyüme oranı ve sermaye oluşumu daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Hata düzeltme teriminin katsayısı G7 ülke grubunda negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani; modelin hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Bu durumda uzun dönemde beraber seyreden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların %32.6'sı ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge değerine yakınsamaktadır. Değişkenler tekrar uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır.

Hata düzeltme teriminin katsayısı E7 ülke grubunda da negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Yani; modelin hata düzeltme mekanizması çalışmaktadır. Bu durumda uzun dönemde beraber seyreden seriler arasında kısa dönemde meydana gelen sapmaların %39.9'u ortadan kalkmakta ve seriler tekrar uzun dönem denge değerine yakınsamaktadır. Bu da E7 ülkelerinin olumlu veya olumsuz gelen bir şok olduğu zaman G7 ülkelerinden daha kısa zamanda denge değerine geldiği anlamına gelmektedir. E7 ülkeleri bir şok olduğunda yaklaşık 2,5 dönemde denge değerine geliyorsa G7 ülkeleri yaklaşık 3 dönem sonra denge değerine gelmektedir.

Değişkenler tekrar uzun dönemde denge değerine yaklaşmaktadır. Böylece seriler arasında hem uzun hem de kısa dönem ilişkiler elde edilmiştir.

Kısa dönem katsayı değerlerine bakıldığında, uzun döneme göre daha etkiler düşük çıkmıştır. Bu durumda yüksek teknolojili ürün ihracatını etkileyen değişkenler uzun dönemde daha önemli oranda çıktılar sağlamakta, kısa dönemde etkiler daha düşük seyretmektedir.

Çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesi amacıyla Westerlund & Edgerton (2007) tarafından geliştirilen LM bootstrap panel eşbütünleşme testinden faydalanılmıştır. Uzun dönem eşbütünleşme katsayıları FMOLS (Full Modified OLS) yöntemiyle incelenmiştir.

Uzun dönem eşbütünleşme katsayıları tahmin sonuçlarına bakıldığında bütün E7 ülke grubunu yüksek teknolojili ürün ihracatını en çok etkileyen faktör GSYH büyüme oranıdır. Daha sonra ülkelere göre baktığımızda Çin'de ikinci sırada Ar-Ge harcamaları yer almaktadır. Çin E7-G7 ülke gruplarının arasında yüksek teknoloji ihracatı en yüksek olan ülkedir (bknz. Grafik 9). Çin'in yüksek teknolojili ürün ihracatının fazla olması Ar-Ge yatırımlarına verdiği önem sayesinde olduğu söylenebilir. Seçilmiş faktörler içerisinde Çin'i en az etkileyen faktör hükümet etkinliğidir.

Türkiye, Brezilya ve Endonezya ülkelerinde yüksek teknolojili ürün ihracatına etki eden faktörlerden olan sermaye oluşumu ve doğrudan yabancı yatırımın etkili olduğu görülmektedir. Bu durumda bu ülkeler daha çok sermaye oluşumlarına ve doğrudan yabancı yatırımlarında artış göstererek yüksek teknolojili ürün ihracat oranlarında yükseliş gösterebilirler.

Rusya ve Hindistan ülkelerinde yüksek teknolojili ürün ihracatını en çok etkileyen faktörlerden biri Ar-Ge harcamalarıdır. Meksika'da ise sermaye oluşumunun daha fazla etkili olduğu görülmektedir. Yüksek teknolojili ürün ihracatını daha fazla etki eden faktörlerinde iyileştirmeler yapılmalıdır.

Bütün G7 ülkelerinin Ar-Ge harcamaları yüksektir. Bu sayede farklı türlerde inovasyon yaratabilme avantajı elde ederek sermaye oluşumlarına katkı sağlamaktadırlar. Hem E7 ülke grubunda hem de G7 ülke grubu içerisinde en yüksek

Ar-Ge harcamalarına sahip olan ülke Japonya'dır (bknz. Grafik 6). Aynı zamanda E7-G7 ülkeleri içerisinde yüksek teknolojili ürün ihracatını en çok etkileyen faktörü Ar-Ge harcamalarıdır. İkinci sırada ise GSYH büyüme oranının etki ettiği görülmektedir. Bilgi ve teknoloji kullanım oranı ise üçüncü sırada etkili olduğu görülmektedir.

İngiltere'de yüksek teknolojili ürün ihracatına diğerlerinden daha çok etki eden faktör doğrudan yabancı yatırımlardır. Bu durumda doğrudan yabancı yatırımların arttırılması yüksek teknolojili ürün ihracatının da artışını olumlu yönde etkileyecektir. Diğer ülkelere göre İngiltere'nin bilimsel ve teknik makale sayısı yüksek teknolojili ürün ihracatına en çok etki eden faktördür. İngiltere'deki bilimsel çalışmaların fazlalığı yeni inovasyonların oluşumu için zemin hazırlamaktadır.

Amerika'da sırasıyla Ar-Ge harcamaları, GSYH büyümesi, sermaye oluşumu, bilgi ve teknoloji kullanım oranları yüksek teknolojili ürün ihracatında etkili faktörlerden olduğu görülmektedir. Kanada'nın yüksek teknolojili ürün ihracatına diğer ülkelerden daha fazla etki eden faktör sermaye oluşumlarıdır. Fransa'da diğer ülkelerden daha fazla etki eden faktör doğrudan yabancı yatırımlarıdır.

Almanya'da yüksek teknolojili ürün ihracatına en çok etki eden faktör birçok ülkede olduğu gibi Ar-Ge harcamalarıdır. Ar-Ge harcamalarında Japonya, Amerika'dan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Ar-Ge harcamalarının en az etkili olduğu ülkeler ise sırasıyla Türkiye, Endonezya ve Brezilya'dır. Türkiye, Endonezya ve Brezilya daha fazla Ar-Ge yatırımlarına önem vererek yüksek teknolojili ürün ihracatlarını arttırabilirler.

Yüksek teknolojili ürün ihracatında bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanım oranı en fazla etki eden ülkeler sırasıyla Amerika, Almanya ve Japonya'dır. Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanım oranı en az etkili olan ülkeler ise sırasıyla Endonezya, Meksika ve Türkiye'dir. Bilgi ve iletişim teknolojileri hem inovasyon süreçlerini hızlandırması hem de üretimin süreçlerindeki verimliliğin artması için önemli faktörlerden biridir. Bu sebeple bu faktöre yatırım yapmak ülkelerinin prodüktivitelerinin artmasını sağlamaktadır.

Doğrudan yabancı yatırımda yüksek teknolojili ürün ihracatına en çok etki eden ülkeler sırasıyla Fransa, İngiltere ve İtalya'dır. GSYH büyüme oranın en çok etki

ettiği ülkeler Japonya ve Endonezya, İngiltere ve Türkiye, İtalya ve Çin'dir. Bu ülkeler GSYH büyüme oranlarında artış göstermeleri aynı zamanda yüksek teknolojili ürün ihracatlarında artışa da neden olacaktır.

Yüksek teknolojili ürün ihracatı faktörlerinden olan hükümet etkinliğinin en çok etkisi olan ülke Japonya, Kanada ve İtalya'dır. Yani, bu ülkelerde uygulanan doğru devlet politikalarıyla yüksek teknolojili ürün ihracatı arttırılmaktadır. En az etkililiği olan ülkeler yani yüksek teknolojili ürün ihracatında yönetim biçiminin etkili olmadığı ülkeler Endonezya, Meksika ve Çin'dir.

Yüksek teknolojili ürün ihracatında sermaye oluşumunun en çok etkisinin olduğu ülke Kanada, Japonya ve İtalya'dır. En az etkisi olan ülkeler ise Endonezya, Meksika ve Türkiye'dir. Burada daha az etkili olan ülkelerin sermaye oluşumlarına katkı sağlayacak politikalar oluşturulmalı bu konularda yeni reformlar yapmaları gerekmektedir.

Bilimsel ve teknik makale sayısının yüksek teknolojili ürün ihracatında en çok etkisi olan ülkeler sırasıyla İngiltere, Amerika ve İtalya'dır. Daha az olan ülkeler ise Endonezya, Brezilya ve Hindistan'dır. Bu ülkelerde eğitim alanında yapılacak iyileştirmelerle yüksek teknolojili ürün ihracatlarını arttırarak ülkelerinin ekonomik büyüme oranlarının artmasına katkı sağlayabilirler.

G7 ülke grubu için bakıldığında, İtalya ve Fransa için SER ve MS değişkenleri istatistik anlamlı etkili değildir ($p>0.05$). Diğer değişkenler her ülke için anlamlı çıkmıştır. G7 için panel genelinde, YTÜİ üzerinde en etkili değişken AR-GE, BUY ve SER değişkenleridir. Bu ülke grubunda YTÜİ için HE ve BIT en az etkili değişkenler olarak belirlenmiştir.

E7 ülke grubunda; HE değişkeni Çin için anlamlı değildir, BIT, HE ve MS endonezya için anlamlı çıkmamıştır. MS değişkeni brezilya için, DYY, HE ve MS Meksika için anlamlı çıkmamıştır. Panel geneline bakıldığında; YTÜİ üzerinde BUY, SER ve AR_GE en etkili değişkenler olarak elde edilmiştir. MS ve HE değişkenleri ise en az etkili değişkenler olarak elde edilmiştir.

Analiz sonucuna göre, E7 ve G7 ülkelerinin yüksek teknolojili ürün ihracatını belirleyen en önemli faktörler sırasıyla Ar-Ge harcamaları ve GSYH büyüme oranıdır. E7 ülkelerinde sermaye oluşumu faktörü yüksek teknolojili ürün ihracatında

Ar-Ge harcamalarından daha fazla etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple E7 ülkelerin doğru politikalarla, gerekli altyapı iyileştirmelerinle, yüksek teknolojili ürün ihracatının artması için gerekli olan faktörlerinde yapılacak iyileştirmelerle sermaye oluşumlarına katkı sağlamalıdırlar. Uzun vadede ihracatlarını etkileyen bu faktörlere yapacakları yatırımlar ileride G7 ülkelerinle rekabet edebilecek güçte olabilirler. Eğitim alanında yapacakları iyileştirmeler nitelikli işgücüne sahip olmalarını sağlayacak ve bu da gerekli bilimsel çalışmaların artışına destek olarak çeşitli inovasyonların, yeni teknolojilerin meydana gelmesine katkı sağlayacaklardır. Bu sayede diğer ülkelere karşı rekabet üstünlüğü sağlayacaklardır.

KAYNAKÇA

Adıgüzel, M. (2011). *Küresel Rekabet Gücü*. Ankara: Nobel Yayınları.

Aksel, İ. (2010). *İşletmelerde İnovasyon ve İnovasyonu Destekleyen Örgüt Kültürünün Belirleyicileri ve Bir Araştırma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi.

Akyol, M. ve Demez, S. (2020). İnovasyonun Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: Yeni Endüstrileşen Ülkeler İçin Panel Veri Analizi. *Journal of Yasar University*, 15(57), 56-62.

Albaum, G., Strandskov, J., Duerr etc. (1994). *International Marketing and Export Management* (2.b.), Cambridge: Addison Wesley Publishing'den aktaran Ulaş, D. (2009). *Küreselleşme Sürecinde Dışa Açılma Stratejileri*. Ankara: Nobel Yayın.

Allen, R. (2011). Why the Industrial Revolution was British: Commerce, Induced Invention, and the Scientific Revolution. *The Economic History Review, 64(2), 357-384.*

Arrow, K.J. (1962). The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 155-173.

Atkinson R., Brake D., Castro D. etc. (2020). *President-Elect Biden's Agenda on Technology and Innovation Policy*. https://www2.itif.org/2020-biden-tech-innovation-policy.pdf (Erişim Tarihi: 14.12.2021).

Bai, J. ve Ng S. (2004). A PANIC Attack on Unit Roots and Cointegration. *Journal of The Econometric Society*, 72(4), 1127-1177.

Banta, K. ve Karp, J. (2020). Rescuing Scientific Innovation from Corporate Bureaucracy. *Harvard Business Review,* https://hbr.org/2020/05/rescuing-scientific-innovation-from-corporate-bureaucracy (Erişim Tarihi: 11 Mayıs 2020)

Barro, R. J. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5), 103-125.

Bayraktutan, Y. ve Bıdırdı, H. (2016). Teknoloji ve Rekabetçilik: Temel Kavramlar ve Endeksler Bağlamında Bir Değerlendirme. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 8, 1-24.

Berber, M. (2004). *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*. Trabzon: Derya Kitabevi.

Breuer, J.B., Mcnown R. ve Wallace (2002). Series- Specific Unit Root Tests with Panel Data. *Oxford Bulletin of Economics & Statistics*, 64(5), 527-46.

Breusch, T.S. ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test And Its Applications To Model Specification Tests İn Econometrics. *Review Of Economic Studies*, 47(1), 239-53.

Carrion-i Silvestre, J., Barrio-Castro T. ve Lopez-Bazo E. (2005). Breaking The Panels: An Application to the GDP per capita. *The Econometrics Journal*, 8(2), 159-175.

Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.

Chesbrough, H. (2003). The Era of Open Innovation. *Mitsloan Management Review,* 44(3), 38.

China Innovation Project. https://projects.iq.harvard.edu/innovation/made-china-2025-explained (Erişim Tarihi: 14.12.2021).

Choi, I. (2001). Unit Root Tests For Panel Data. *Journal Of International Money And Finance*, 20(1), 249-272.

Clark, J. ve Guy, K. (1998). Innovation and Competitiveness: A review. *Technology Analysis & Strategic Managemen*t, 10(3), 363-395.

Consejo Nacional de Ciencia y Technogia. *Programa Especial de Ciencia, Technologia e Innovacion 2014-2018.* https://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/631-3-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2014-2018/file (Erişim Tarihi: 19.12.2021).

Çetin, K.ve Gedik, H. (2017). İnovasyon ve İhracat Performansı İlişkisi: Karaman Örneği. *International Journal of Economic and Administrative Studies*, 109-126.

Dam, M. (2017). *Ar-Ge İnovasyon ve Ekonomik Büyüme*. Ankara: Ekin Yayınevi.

Damuri, Y., Aswicahyono, H. ve Christian, D. (2018). Innovation Policy in Indonesia. *Centre for Strategic and International Studies.* 96-127.

Demir F. (3 Kasım 2020*). Rusya Federasyonu Teknoloji Politikaları*. https://tasam. org/tr-TR/Icerik/58711/rusya_federasyonu_teknoloji_politikalari (ErişimTarihi: 14.12.2021).

Drucker, P. (1985). *Innovation and Entrepreneurship*. New York: Harper.

Duho, K., Amankwa, M. ve Musah-Surugu, J. (2020). Determinants and Convergence of Government Effectiveness in Africa and Asia. *Public Administration and Policy*. 23(2), 199-215.

Dura, C. (2000). Yeni Dış Ticaret Teorileri: Genel Bir Bakış. *E.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16, 1-16.

Eckert, B. ve Jenkins, N. (2014). *Innovationskultur Entschlüsselt - 12 Strategien für Führungskrafte und Innovationsverantwortliche*. Almanya: New&Improved, LLC.

Eğilmez, M. (2018). *Dünya Ekonomisi* (5.Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.

Elçi, Ş. (2006). *İnovasyon Kalkınmanın ve Rekabetin Anahtarı*. Ankara: Nova.

Ercan, N.Y. (2000). İçsel Büyüme Teorisi Genel Bir Bakış. *DPT Dergisi*, 42, 129-138.

Erdal, M. (2008). *Teknoloji Yönetimi*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.

Euromonitor International 2021. https://ezproxy.ticaret.edu.tr:2219/portal/magazine/ homemain/ ?stateId=umepk (Erişim Tarihi: 28. 12. 2021).

Evangelista, R., Iammarino, S., Mastrostefano, etc. (2001). Measuring The Regional Dimension of Innovation. *Lessons From The Italian Innovation Survey*, 21, 733-745.

Fagerberg, J., Mowery, D.C. ve Nelson, R.R. (2005). The *Oxford Handbook of Innovation.* New York: Oxford University Press.

Fagerberg, J., Srcholec, M. ve Verspagen, B. (2010). The Role of Innovation in Development. *Review of Economics and Institutions*, 1(2), 2-29.

Federal Ministry for Economic Affairs. *Innovation Policy*. https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Dossier/innovation-policy.html (Erişim Tarihi: 02.01.2022).

Flam, H. ve Flanders, J.M. (2000). The Young Ohlın On The Theory Of Interregıonal And Internatıonal Trade. *Institute for International Economic Studied Stockholm University*, 1, 1-19.

Freeman, C. ve Perez, C. (1988). Strucal *Crises Of Adjustment, Business Cycles And İnvestment Behaviour*. London: Pinter Publishers.

Gassmann, O. ve Enkel, E. (2004*). Towards a Theory of Open Innovation: Three Core Process Archetypes.* Instiure of Technology Management University of St. Gallen, Switzerland.

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. (2015). Models of Innovation: Why Models of Innovation are Models, or What Work is Being Done in Calling Them Models? *Social Studies of Science,* 45(4), 570-596.

Goedhuys, M. ve Veugelers, R. (2012). Innovation Strategies, Process and Product Innovations and Growth: Firm-Level Evidence from Brazil. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23, 516-529.

Government of Canada. Canada's Innovation Strengths and Priorities. https://www.tradecommissioner.gc.ca/innovators-innovateurs/strategies.aspx?lang=eng (Erişim Tarihi: 21.12.2021).

Government of India (Aralık 2020). *Science, Technology and Innovation Policy*. https://www.psa.gov.in/psaprod/psa_custom_files/STIP_Doc_1.4_Dec2020.pdf (Erişim Tarihi: 20.12.2021).

Göker, A. (7-8 Kasım 2001). *Türkiye'nin Bilim-Teknoloji-İnovasyon Politikası Üzerine İrdelemeler.* http://www.inovasyon.org/html/AYK.GaziUni. Kasim01. htm #_ftn1 (Erişim Tarihi: 5 Mayıs 2020).

Griffin, R. W. ve Pustay, M.W. (2007). *International Business* (5.b.). London: Pearson s.157'den aktaran, Ulaş, D. (2009). *Küreselleşme Sürecinde Dışa Açılma Stratejileri*. Ankara: Nobel Yayın.

Gupta, N., Weber C., Pena V. vd. (2013). *Innovation Policies of Brazil*. https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA603223.pdf (Erişim Tarihi: 18.12.2021).

Gür, B. (2020). The Effect of Foreign Trade on Innovation: The Case of Brics-T Countries. *International Journal of Social*, Humanities and Administrative Sciences, 6(27), 819-830.

Güreşçi, G. (2018). Determination of Country-Specific Effects of Technological Gap. *International Academic Journal*, 2(2), 99-105.

Heidegger, M. (1977). *The Question Concerning Technology and Other Essays*. New York & London: Garland Publishing.

Helmers, C. ve Rogers M. (2011). Does Patenting Help High-Tech Start-Ups?. *Research Policy*, 40(7), 1016–1027.

Hommes C. ve Mattes A. (November 2011). Research and Innovation Policy in the U.S. and Germany: A Comparison. https://www.diw.de/documents/dokumentenarchiv/17/diw_01.c.532164.de/research_innovation_policy.pdf (Erişim Tarihi: 14.12.2021).

http://hmist.com.tr/en/company/history (Erişim Tarihi: 19.11.2020).

https://blog.ofix.com/post-it-nasil-bulundu/ (Erişim Tarihi: 10.06.2020).

https://chinadashboard.gist.asiasociety.org/spring2020/page/innovation (ErişimTarihi: 14.12.2021).

https://data.oecd.org/ (Erişim Tarihi: 10.09.2021)

https://data.worldbank.org/ (Erişim Tarihi: 10.09.2021)

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/QANDA_20_1150(Erişim Tarihi: 06.08.2021)

https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020 (Erişim Tarihi: 14.12.2021).

https://www.britannica.com/event/Industrial-Revolution (Erişim Tarihi: 08.11.2020)

https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#reports (Erişim Tarihi: 13.10.2020)

https://www.innovationpolicyplatform.org/www.innovationpolicyplatform.org/printpdf/innovation_policy_platform_-_france_-_2017-03-20/index.pdf (Erişim Tarihi: 21.12.2021).

https://www.manufacturing-policy.eng.cam.ac.uk/documents folder/policies/germany-industrie-4-0-smart-manufacturing-for-the-future-gtai/view (Erişim Tarihi: 21.11.2020)

https://www.nitrd.gov/about/

https://www.trademap.org/Index.aspx **(**Erişim Tarihi: 10.09.2021).

https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/statistics/ (Erişim Tarihi: 13.05.2020)

https://www.weforum.org/about/history (Erişim Tarihi: 6.08.2021)

https://www.weforum.org/reports/ (Erişim Tarihi: 10.09.2021).

Ildırar, M. ve Kıral, E. (2018). Piyasa Yapısı ve Yoğunlaşma: Türk Otomotiv Sektörü Üzerine Bir Analiz. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 93-117.

Im, K.S, Pesaran, M.H. ve Shin, Y. (2003). Testing For Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal Of Econometrics*, 115(1), 53-74

Initiatives for Promoting Innovation (13 Mayıs 2016). https://www.meti .go.jp/english/policy/economy/industrial_technology/pdf/0123_01.pdf (Erişim Tarihi: 21.12.2021).

Jones, C. (2016). *İktisadi Büyümeye Giriş*. (İ.Tuncer ve S. Ateş, Çev.). İstanbul: Literatür Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 2001.)

Kaplan, D. (2009). *Readings in the Philosophy of Technology* (2.b.). United States of America: Rowman & Littlefield Publishers.

Karaata, E.S. (2012). İnovasyonun Ölçümünde Yeni Arayışlar. *TÜSİAD Sabancı Üniversitesi Rekabet Forumu Rapor*, No:2012-1

Karahan, Ö. (2018). Türkiye'deki İnovasyon Politikası Tasarım Sürecinin Analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 247-254.

Kaschny, K. ve Nolden, M. (2018). *Innovation and Transformation*. Switzerland: Springer.

Kitapçı, İ. (2019). Joseph Schumpeter'in Girişimcilik ve İnovasyon Anlayışı: Yaratıcı Yıkım Kavramı ve Geçmişten Günümüze Yansımaları. *Uygulamalı Ekonomi ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 54-74.

Kitapçı, İ. (2019). Joseph Schumpeter'in Girişimcilik ve İnovasyon Anlayışı: Yaratıcı Yıkım Kavramı ve Geçmişten Günümüze Yansımaları. *Uygulamalı Ekonomi ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 54-74.

Koç, Ö.E. (2018). İçsel Büyüme/Teknoloji Yoğun Büyüme Modelleri Kapsamında Türkiye'de Teknoloji Geliştirme Bölgelerine Yönelik Vergi Uygulamaları. *Yönetim ve Ekonomi*, 25(2), 477- 499.

Kotler, P., Jatusripitak, S. ve Maesincee, S. (2000). *Ulusların Pazarlanması/Ulusal Refahı Oluşturmada Stratejik Bir Yaklaşım*. (A. Buğdaycı, Çev.). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 1997.)

Kotler, P., Wong, V., Saunders, J. etc. (2004). *Principles of Marketing*. (4th European ed.). London: Pearson.

Krugman, P. ve Obstfeld M. (2003). *International Economics Theory and Policy* (6.b.). USA: Addison Wesley.

Lucas, R. E. (1988). On The Mechanics of Economic Development. *University of Chicago Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.

Maddala, G.S ve Wu, S. (1999). Comparative Study Of Unit Root Tests With Panel Data and A New Simple Test. *Oxford Bulletin Of Economics And Statistics*, Special Issue, 61(1), 631-652

Mankiw, N.G. (1995). The Growth of Nations. *Brooking Papers on Economic Activity*, 1, 275-326.

Mccoskey, S., ve Kao, C. (1998). A Residual-Based Test Of The Null Of Cointegration İn Panel Data. *Econometric Reviews*, 17(1), 57-84.

Mizzi, S. (2021). *How Italy is Creating The Markets of Tomorrow.* https://www.weforum.org/agenda/2021/06/italy-recovery-technological-innovation/ (Erişim Tarihi: 28.12.2021).

Mytelka, L.K ve Smith, K. (2001). *Innovation Theory and Innovation Policy: Bridging The Gap.* Paper Presented to Druid Conference.

Nahar, A. ve Inder, B. (1998). *Testing Convergence in Economic Growth for OECD Countries*. Clayton: Monash University

Nascia, L. ve Pianta, M. (Ocak 2018). Research and Innovation Policy in Italy. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/89510/1/MPRA_paper_89510.pdf (Erişim Tarihi: 21.12.2021).

Neely, A. ve Hii, J. (1998). *Innovation and Business Performance: A Literature Review.* The Judge Institute of Management Studies University of Cambridge.

Nelson, R.R. ve Winter S.G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*.

Nicholson, P. (Ocak 2018). Facing the Facts: Reconsidering Business Innovation Policy in Canada. https://irpp.org/wp-content/uploads/2018/10/Facing-the-

Facts-Reconsidering-Business-Innovation-Policy-in-Canada.pdf (Erişim Tarihi: 21.12.2021).

Nunnenkamp, P. (2002). Determinants of FDI in Developing Countries: Has Globalization Changed the Rules of the Game?. *Kiel Working Paper*, No.1122.

OECD (2005). *Oslo Kılavuzu, Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler* (3.Baskı). TÜBİTAK.

OECD (22 Ekim 2018), *Oslo Manual*; Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. https://www.oecd-ilibrary.org /docserver/9789264304604en.pdf?expires=1590166437&id=id&accname=guest&checksum=FEDE3C12592770B9F6B00336F115B743 (Erişim Tarihi:10 Ekim 2020).

OECD Better Policies Series (Kasım 2014). *India Policy Brief*. https://www.oecd.org/policy-briefs/India-Addressing-Economic-and-Social-Challenges-through-Innovation.pdf (Erişim Tarihi: 20.12.2021).

OECD Report (2013). *Innovation in Southeast Asia.* https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/innovation-in-southeast-asia-2012_9789264128712-en#page1 (Erişim Tarihi: 19.12.2021).

OECD Reviews of Innovation Policy France (2014). https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-reviews-of-innovation-policy-france-2014_9789264214026-en#page1 (Erişim Tarihi: 02.01.2022).

OECD Reviews of Innovation Policy Mexico (2013). *Knowledge-based Start-ups in Mexico.* https://read.oecd-ilibrary.org/industry-and-services/knowledge-based-start-ups-in-mexico_9789264193796-en#page1 (Erişim Tarihi: 19.12.2021).

OECD Reviews of Innovation Policy Mexico (8 Ağustos 2008). http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/oecd.pdf (Erişim Tarihi: 19.12.2021).

OECD Science, Technology and Industry Policy Papers (Nisan 2021). *Mission-Oriented Innovation Policy in Japan.* https://www.oecd-

ilibrary.org/deliver/a93ac4d4-en.pdf?itemId=/content/paper/a93ac4d4-en&mimeType (Erişim Tarihi: 21.12.2021).

Owen, S.G (2021). New Directions in Innovation Policy. https:// policyexchange.org.uk/wp-content/uploads/New-directions-in-innovation-policy.pdf (Erişim Tarihi: 21.12.2021).

Özçelik, E. ve Taymaz E. (2004). Does Innovativeness Matter for International Competitiveness in Developing Countries? *The case of Turkish Manufacturing Industries*, 33, 409–425.

Parasız, İ. (2010). *İktisada Giriş* (10. Baskı). İstanbul: Ezgi Kitabevi.

Pesaran, M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *Cesifo Working Paper*, 1229, 1-46.

Pesaran, M.H. (2006). Estimation and Inference in Large Heterogeneous Panels with a Multifactor Error Structure. *Journal of The Econometric Society*, 74(4), 967-1012.

Pesaran, M.H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in The Presence Of Cross-Section Dependence. *Journal Of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.

Pesaran, M.H. ve Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal Of Econometrics*, 142(1), 50-93.

Pesaran, M.H. ve Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal Of Econometrics*, 142(1), 50-93.

Pesaran, M.H., Ullah, A. ve Yamagata, T. (2008). A Bias-Adjusted LM Test Of Error Cross-Section Independence. *Econometrics Journal*, 11(1), 105-127

Phillips, P. ve Hansen, B. (1990). Statistical Inference in Instrumental Variables Regression With I(1) Processes. *Review Of Economic Studies*, 57(1), 99-125.

PMF Research. https://www.pmf-research.eu/en/innovation-in-italy-in-2021/ (Erişim Tarihi: 28. 12. 2021).

Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Bussiness Review.*

Porter, M. (Mayıs 1990). The Competitive Advantage of Nations. http://economie.ens.psl.eu/IMG/pdf/porter_1990__the_competitive_advantage_of_nations.pdf (Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2020).

Pugel, T.A. (2016). *International Trade* (16.b.). New York: Mc Graw Hill Education.

PwC (2017). The Long View: How Will The Global Economic Order Change by 2050. London.

Razavi, S.H. ve Attarnezhad, O. (2013). Management of Organizational Innovation. *International Journal of Business and Social Science*, 4(1), 226-232.

Reguia, C. (2014). Product Innovation And The Competitive Advantage. *European Scientific Journal*, 1, 140-157.

Rhoades, S.A. (1993). The Herfindahl-Hirschman Index. *Federal Reserve Bulletin*, 79(3), 167-250.

Ricardo, D. (2008). *Siyasal İktisadın ve Vergilendirmenin İlkeleri*. (B.Zeren, Çev.). İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 1817.)

Romer, P.M. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. *The Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.

Rothwell, R. (1992). Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s. *R&D Management University of Sussex*, 22(3), 221-239.

Rothwell, R. (1994). Towards the Fifth- generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31.

Saldivar, A., Li, Y., Chen,W. etc. (2015). *Industry 4.0 with Cyber-Physical Integration: A Design and Manufacture Perspective*. UK 21st International Conference on Automotion & Computing.

Sampson, T. (2018). *Technology Gaps, Trade and Income*. London School of Economics.

Sanghi A.ve Yusuf S. (September 17, 2018). *Russia's Uphill Struggle with Innovation.* https://www.worldbank.org/en/news/opinion/2018/09/17/russias-uphill-struggle-with-innovation (Erişim Tarihi: 14.12.2021).

Savaşçı, D. (2017). *Küresel İnovasyon Endeksi*. Adana Sanayi Odası.

Scafuto, I.C., Belfort, A.C., Teixeira, G. etc. (2018). Process Innovation: a Surfing Manufacturer Case Study. *International Journal of Innovation*, 6(1), 17-37.

Scarzauskaite, M. (Oct 15, 2013). *Enterpreneurship, Innovation and Creativity.* https://www.slideshare.net/monikaskarzauskaite/lecturers-presentation-entrepreneurship-innovation-creativity (Erişim Tarihi: 13 Mayıs 2020).

Schiling, M.A. (2014). *Strategic Management of Technological Innovation* (4.b.) USA: McGraw- Hill Irwin.

Schramm, L.L. (2017). *Innovation Technology*. Canada: De Gruyter.

Schumpeter, J. (2006). *Capitalism, Socialism & Democracy*. London and New York: Routledge.

Schwab, K. (2017). *Dördüncü Sanayi Devrimi*. (Z. Dicleli, Çev.). İstanbul: Optimist Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 2016.)

Schwab, K. ve Davis N. (2019) *Dördüncü Sanayi Devrimini Şekillendirmek*. (N. Özata, çev.). İstanbul: Optimist Yayıncılık. (Orijinal çalışma basım tarihi 2018.)

Seyidoğlu, H. (2015). *Uluslararası İktisat*. İstanbul: Güzem Can Yayınları.

Smith, A. (2006). *Milletlerin Zenginliği*. (H.Derin, Çev.). İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları. (Orijinal çalışma basım tarihi 1776.)

Smith, A. (2007). *An Inquiry into the nature and causes of the Wealth of Nations.* MetaLibri. Edited by. S.M. Soares.

Soete, L. (1987) The Impact of Technological Innovation on International Trade Patterns: The Evidence Reconsidered. *Research Policy*, 16(2–4), 101-30.

Steenhuis, H.J ve Bruijn, E.J. (2006). *High Technology Revisited: Definition and Position*, USA: Washington University.

Steiber, A. ve Alange, S. (2015). Organizational Innovation: A Comprehensive Model for Catalyzing Organizational Development and Change in a Rapidly Changing World. *Triple Helix*, 2(1), 1-25.

Sun, Y. (2002). *Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind: A Panel Structure Analysis Of Convergence Clubs*. Yale University.

Sungur, O., Aydın, H. ve Eren, M. (2016). Türkiye'de Ar-Ge, İnovasyon, İhracat ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Asimetrik Nedensellik Analizi. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 173-192.

Swamy, P. A. V. B. (1970). Efficient Inference in a Random Coefficient Regression Model. *The Econometric Society*, 38(2), 311-323.

Şahin, A. (2017). Ekonomik Büyümenin Brüt Sabit Sermaye Oluşumundaki Değişmeye Duyarlılığı: Kırılgan Beşli Üzerine Bir Sermaye. *International Balkan and Near Eastern Social Congress Series*, 1-11.

Şahin, Z. (2021). *Ar-Ge ve İnovasyon Faaliyetlerinin Büyüme ile İlişkisi.* İstanbul: Hiperyayın.

Şiriner, İ. ve Doğru Y. (2006). *Türkiye'de Büyümenin Ekonomi Politiği.* Ankara: Dipnot Yayınları.

Şiriner, İ. ve Doğru, Y. (2005). Türkiye Ekonomisi'nin Büyüme Dinamikleri Üzerine Bir Değerlendirme. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 162-182.

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2013). *Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)*. Ankara.

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2018). *On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023): İmalat Sanayii Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu.* Ankara.

Taylor, M. (1986). The Product-Cycle Model: A Critique. *The Australian National University*, 18, 751-761.

The Networking & Information Technology R&D Program. *Supplement to the President's Fy2022 Budget.* https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/12/FY2022-NITRD-NAIIO-Supplement.pdf (Erişim Tarihi: 02.01.2022).

The United States Department of Justice (31 Temmuz 2018). *Herfindahl-Hirschman Index.* https://www.justice.gov/atr/herfindahl-hirschman-index (Erişim Tarihi: 01.08.2021).

Toner, P. (2011). *Workforce Skills and Innovation: An Overview of Major Themes in the Literature.* France: OECD Directorate for Science, Technology and Industry.

Trott, P. (2017). *Innovation Management and New Product Development* (6th ed.). London: Pearson.

Tuovila, A. (30 Ekim 2020). *Capital Formation*. https://www.investopedia.com/terms/c/capital-formation.asp (Erişim Tarihi: 5.12.2021).

Turanlı, R. ve Sarıdoğan, E. (2010). *Bilim-Teknoloji-İnovasyon Temelli Ekonomi ve Toplum.* İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.

Tünen, T. (2011). *2000-2010 Yılları Arasında Türkiye'de Uygulanan İnovasyon Politikalarının Kobi'ler Üzerindeki Etkisi: Konya Organize Sanayi Bölgesinde Bir Uygulama.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi.

Uçak, S., Kuvat, Ö. ve Aytekin, A. (2018). Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları-Büyüme İlişkisi: ARDL Yöntemi. *MCBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 129-160.

UK Innovation Strategy (July 2021). Leading the future by creatin it. Department for Business.https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1009577/uk-innovation-strategy.pdf (Erişim Tarihi: 14.12.2021).

UNCTAD (2021). *Technology and Innovation Report*. United Nations.

Ungerman, O., Dedkove, J. ve Gurinova, K. (2018). The Impact of Marketing Innovation on the Competitiveness of Enterprises in The Context of Industry 4.0. *Journal of Competitiveness*, 10(2), 132-148.

Vernon, R. (1966). International Investment And International Trade in the Product Cycle. *The Ouarterly Journal of Economics*, 80(2), 190-207.

Wen, Y. (11 Nisan 2016). China's Rapid Rise: From Backward Agrarian Society to Industrial Powerhouse in Just 35 Years. https:// www.stlouisfed.org/ publications/regional-economist/april-2016/chinas-rapid-rise-from-backward-agrarian-society-to-industrial-powerhouse-in-just-35-years (Erişim Tarihi: 27. 12. 2020).

Wessner, C. ve Wolff, A. (2012*). Rising to the Challenge U.S. Innovation Policy for Global Economy*. Washington: The National Academies Press.

Westerlund, J. ve Edgerton, D.L. (2007). A Panel Bootstrap Cointegration Test. *Economic Letters*, 97(3), 185-190.

Yaşlıoğlu, D. (2019). Reverse Innovation: Examples From Turkey And World. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12, 63.

Yılmaz, Ş.E. (1992). *Dış Ticaret Kuramlarının Evrimi*. Ankara: Gazi Üniversitesi.

Yülek, M. (1999). İçsel Büyüme Teorileri, Gelişmekte Olan Ülkeler ve Kamu Politikaları Üzerine. *Hazine Dergisi*, 614.

Yülek, M. (2019). *Ulusların Yükselişi* (2. Baskı). İstanbul: Kronik Yayıncılık.