



**TEKNOLOJİK İNOVASYONUN EKONOMİK
BÜYÜME VE İHRACAT ÜZERİNDEKİ ETKİSİ:
TÜRKİYE- AB (15) ÜLKELERİ ÖRNEĞİ**

Gizem AKBULUT

**İktisat Anabilim Dalı
Doktora Tezi
Prof. Dr. Erol ÇAKMAK
2017
Her Hakkı Saklıdır**

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

Gizem AKBULUT

TEKNOLOJİK İNOVASYONUN EKONOMİK BÜYÜME VE
İHRACAT ÜZERİNDEKİ ETKİSİ:
TÜRKİYE- AB (15) ÜLKELERİ ÖRNEĞİ

DOKTORA TEZİ

TEZ YÖNETİCİSİ
Prof. Dr. Erol ÇAKMAK

ERZURUM-2017



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ BEYAN FORMU

01/06/2017

SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

BİLDİRİM

Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum "Teknolojik İnovasyonun Ekonomik Büyüme ve İhracat Üzerindeki Etkisi: Türkiye- AB (15) Ülkeleri Örneği" adlı tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kağıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Tezimin/Raporum sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.

Tezimin/Raporumun 3. yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

Gizem AKBULUT



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ



TEZ KABUL TUTANAĞI

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Prof. Dr. Erol ÇAKMAK danışmanlığında, Gizem AKBULUT tarafından hazırlanan bu çalışma 01/06/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İktisat Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan Prof. Dr. Erol Çakmak İmza: Erol Çakmak
Jüri Üyesi Prof. Dr. H. Seydoğlu İmza: H. Seydoğlu
Jüri Üyesi Prof. Dr. Cemal Gemi İmza: Cemal Gemi
Jüri Üyesi Prof. Dr. M. İsmail Temurkank İmza: M. İsmail Temurkank
Jüri Üyesi Prof. Dr. Ö. Şekül Emser İmza: Ö. Şekül Emser

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir. / /

Prof. Dr. Mehmet TÖRENEK
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

ÖZET	III
ABSTRACT	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	V
TABLolar DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
GRAFİKLER DİZİNİ	IX
ÖNSÖZ	X
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE

1.1. KAVRAMSAL OLARAK İNOVASYONUN TARİHSEL GELİŞİMİ	5
1.1.1. İnovasyonun Kapsamı ve Etkileri	12
1.1.2. İnovasyon Türleri	14
1.2. TEKNOLOJİK İNOVASYONUN EKONOMİK BÜYÜMEDEKİ ROLÜ	17
1.2.1. Schumpeter'e Göre Ekonomik Büyüme ve Teknolojik İnovasyon İlişkisi.....	18
1.2.2. Neo-Klasik Büyüme Teorisi Yaklaşımı ve Teknolojik İnovasyon İlişkisi	19
1.2.3. İçsel Büyüme Teorisi ve Teknolojik İnovasyon İlişkisi.....	21
1.3. TEKNOLOJİK İNOVASYONUN ULUSLARARASI TİCARET ÜZERİNDEKİ ROLÜ	27
1.3.1. Posner ve Teknoloji Açığı Teorisi.....	28
1.3.2. Vernon ve Ürün Dönemleri Teorisi.....	29
1.3.3. Krugman ve Kuzey-Güney Modeli	30
1.3.4. Grossman ve Helpman Modeli	31

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. TEKNOLOJİK İNOVASYON İLE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR	34
2.1.1. Ülke Bazından Yapılan Çalışmalar	35
2.1.2. Ülke Grupları Bazında Yapılan Çalışmalar.....	39

2.2. TEKNOLOJİK İNOVASYON İLE ULUSLARARASI TİCARET	
ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR.....	44
2.2.1. Mikro Ölçekli Çalışmalar	45
2.2.2. Makro Ölçekli Çalışmalar	49
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
TEKNOLOJİK İNOVASYONUN EKONOMİK BÜYÜME VE İHRACAT	
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE-AB(15) ÜLKELERİ ÖRNEĞİ	
3.1. TEKNOLOJİK İNOVASYON, ULUSLARARASI TİCARET VE	
EKONOMİK BÜYÜME: BETİMLEYİCİ ANALİZ	58
3.1.1. Teknolojik İnovasyonun Göstergeleri: Seçilmiş Ülke Verileri	58
3.1.2. Türkiye’de İhracat ve Ekonomik Büyümeye Yönelik İstatistikler	62
3.2. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI	69
3.3. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ	70
3.4. VERİ SETİ.....	72
3.4.1. Toplam İhracatın Yaygın ve Yoğun İhracat Olarak Ayrıştırılması.....	72
3.4.2. Teknolojik İnovasyon Endeks Değerlerinin Elde Edilmesi	75
3.4.3. Modellerde Kullanılan Değişkenler	84
3.5. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ	85
3.5.1. Panel Birim Kök Testleri.....	85
3.5.2. Panel ARDL Testi	87
3.6. EKONOMETRİK MODEL	88
3.7. AMPİRİK BULGULAR.....	90
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	105
KAYNAKÇA	111
EKLER.....	120
EK 1. Değişkenler Arası Korelasyon Matrisi (Bağımlı Değişken: em/exr).....	120
EK 2. Değişkenler Arası Korelasyon Matrisi (Bağımlı Değişken: im/exr)	120
EK 3. Değişkenler Arası Kolelasyon Matrisi (Bağımlı Değişken: lngdp _k).....	120
ÖZGEÇMİŞ.....	121

ÖZET

DOKTORA TEZİ

TEKNOLOJİK İNOVASYONUN EKONOMİK BÜYÜME VE İHRACAT
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE- AB (15) ÜLKELERİ ÖRNEĞİ

Gizem AKBULUT

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Erol ÇAKMAK

2017, 121 sayfa

Jüri: Prof. Dr. Erol ÇAKMAK
Prof. Dr. Ö. Selçuk EMSEN
Prof. Dr. M. Sinan TEMURLENK
Prof. Dr. Halil SEYİDOĞLU
Prof. Dr. Cevat GERNİ

Tezin amacı, 1998-2013 döneminde Türkiye'ye ve en önemli ticaret partneri olan AB-15 ülkelerine ilişkin veriler kullanılarak teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerinde pozitif etkisi olduğu hipotezini test etmeye yöneliktir. Teknolojik inovasyon kapasitesini ölçmek amacıyla, uluslararası literatürden yararlanarak bir endeks oluşturulmuştur. Türkiye'nin AB-15 ülkelerine ihracatı, yaygın ve yoğun ihracat olarak bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme ve ihracat arasındaki ilişkiyi test etmek amacıyla panel ARDL (Otoregresif Dağıtılmış Gecikmeli Model) modeli, Havuzlanmış Ortalama Grup tahmincisi (PMGE) kullanılarak tahmin edilmiştir.

Teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ülke bazında yapılan tahmin sonuçları Türkiye açısından değerlendirildiğinde, teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki olduğunu destekler nitelikte kuvvetli bir bulgu elde edilememiştir. Bu bulgu, Türkiye'nin ihracatının düşük teknolojlili inovasyona dayalı ürünlerle gerçekleştiği gerçeğini desteklemektedir.

Diğer taraftan, teknolojik inovasyon ile yaygın ihracat arasında bir ilişkinin olduğuna dair kuvvetli bir bulgu elde edilememiştir. Bununla birlikte yoğun ihracat ile arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, teknolojik inovasyona dayalı yapılan harcamaların etkinliğinin sorgulanabilir olduğunu göstermektedir.

Sürdürülebilir bir ekonomik büyüme ve ihracat artışı için Türkiye'nin ihracat yapısını, düşük teknolojliden yüksek teknolojlili inovasyona dayalı ürünlere kaydırması gerekmektedir. Bu durum, bir dizi kapsamlı ekonomik ve sosyal reformların uygulanmasını gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Büyüme, Yaygın İhracat, Yoğun İhracat, Teknolojik İnovasyon, Panel ARDL.

ABSTRACT**Ph. D. DISSERTATION****THE EFFECT OF TECHNOLOGICAL INNOVATION ON ECONOMIC GROWTH AND EXPORT: THE CASE OF TURKEY-EU (15) COUNTRIES****Gizem AKBULUT****Advisor: Prof. Dr. Erol ÇAKMAK****2017, Page: 121****Jury: Prof. Erol ÇAKMAK
Prof. Ö. Selçuk EMSEN
Prof. M. Sinan TEMURLENK
Prof. Halil SEYİDOĞLU
Prof. Cevat GERİNİ**

The purpose of the thesis is to test the hypothesis of technological innovation has a positive substantial effect on economic growth and exports by employing relevant data for Turkey and its main trading partners, EU-15 countries, for the period of 1998-2013. For measuring technological innovation capacity, an index was constructed by benefiting from related international literature. Turkey's export to EU-15 countries was decomposed into the extensive and intensive components. A Panel ARDL model (Autoregressive Distributed Lag Model) was estimated for the relationship between technological innovation and economic growth and decomposed exports by employing PMG (Pooled Mean Group Estimator).

It has been determined that the effect of technological innovation on economic growth is positive and statistically significant. When the country-based estimation results are evaluated for Turkey, no strong support was observed for the relationship between technological innovation and economic growth. This result was attributed to the fact that Turkey's export was dominated by low-tech innovation-based products.

On the other hand, it was found that there is no significant relationship between technological innovation and extensive exports while a positive significant relationship was detected in the case of intensive exports.

For a sustained economic growth and export increase, Turkey has to shift its export structure from low-tech to high-tech innovation based products. This needs the implementation of a series of comprehensive economic and social reforms.

Keywords: Economic Growth, Extensive Margins, Intensive Margins, Technological Innovation, Panel ARDL.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADF	: Augmented Dickey Fuller
AIC	: Akaike Informantion Criteria
Ar-Co	: Archibugi-Coco
ARDL	: Ardışık Bağımlı Gecikmesi Dağıtılmış Model (Autoregressive Distrubuted Lag Model)
AR-GE	: Araştırma ve Geliştirme
BACI	: Base pour l'Analyse du Commerce International
BAE	: Beşeri Altyapı Endeksi
BKZ	: Bakınız
CADF	: Cross-Sectionally Augmented Dickey-Fuller
CEPII	: Centre D' Étudesprospectives Etd' Informations Internationales
CIPS	: Cross-Sectionally Augmented IPS
ECM	: Hata Düzeltme Modeli (Error Correction Model)
EKK	: En Küçük Kareler
EPO	: Avrupa Patent Ofisi (European Patent Office)
G-10	: Group of Ten
GB	: Gümrük Birliği
GII	: Küresel İnovasyon Endeksi (Global Innovation Index)
GSSSO	: Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumu
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HDI	: İnsani Gelişmişlik Endeksi (Human Development Index)
HS	: Uyumlaştırılmış Mal Tanım ve Kod Sistemi
IMF	: International Money Found
KBGSYH	: Kişi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
MGE	: Ortalama Grup Tahmincisi
MLE	: En Çok Olabilirlik Tahmincisi (Maximum Likelihood Estiamtion)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development
PMGE	: Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi
PPML	: Pseudo Poisson En Çok Olabilirlik

SITC	: Uluslararası Standart Ticaret Sınıflaması
TAI	: Teknoloji Başarı Endeksi (Technology Achivement Index)
TAE	: Teknolojik Altyapı Endeksi
TFV	: Toplam Faktör Verimliliği
TIE	: Teknolojik İnovasyon Endeksi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TYE	: Teknolojik Yaratıcılık Endeksi
UNCOMTRADE	: United Nations Statistical Division
UNDP	: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme)
WDI	: World Development Indicators
WEO	: World Economic Outlook
VAR	: Vektör Otoregresif

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. İnovasyonun Tanımları	11
Tablo 2.1. Teknolojik İnovasyon İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmaların Özeti	43
Tablo 2.2. Teknolojik İnovasyon ile Uluslararası Ticaret Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmaların Özeti	54
Tablo 3.1. Türkiye'nin AB-15 Ülkelerine İhracatının Toplam İhracatı İçindeki Payı...	64
Tablo 3.2. Türkiye'nin En Fazla İhraç Ettiği İlk 10 Fasıllık Grubunun Toplam İhracat İçindeki Payı (1998)	65
Tablo 3.3. Türkiye'nin En Fazla İhraç Ettiği İlk 10 Fasıllık Grubunun Toplam İhracat İçindeki Payı (2013)	66
Tablo 3.4. Türkiye ve AB -15 Ülkelerinin GSYH Artış Oranı	68
Tablo 3.5. Türkiye'nin AB-15 Ülkelerine İhracatının Dinamikleri (1998-2013)	75
Tablo 3.6. Teknolojik İnovasyon Endeksi (TIE) Hesaplamasında Kullanılan Kriterler	77
Tablo 3.7. Modellerde Kullanılan Değişkenler	84
Tablo 3.8. Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	89
Tablo 3.9. Yatay Kesit Bağımlılığı Testleri Sonuçları	91
Tablo 3.10. CIPS Birim Kök Testi Sonuçları	91
Tablo 3.11. PMGE ve MGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: $\ln gdp_k$)	92
Tablo 3.12. Ülke Bazında PMGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: $\ln gdp_k$)	94
Tablo 3.13. PMGE ve MGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: em/exr)	96
Tablo 3.14. Ülke Bazında PMGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: em/exr)	98
Tablo 3.15. PMGE ve MGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: im/exr)	100
Tablo 3.16. Ülke Bazında PMGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: im/exr)	102

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. İçsel Büyümenin Belirleyicileri ve İnovasyon26



GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 3.1. AR-GE Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%)	59
Grafik 3.2. Toplam Patent Sayıları (EPO)	60
Grafik 3.3. İnternet Kullanıcı Sayısı (100 kişi başına)	61
Grafik 3.4. Türkiye'nin Yüksek Teknolojili Ürünlerin İhracatı (%)	66
Grafik 3.5. Türkiye ve AB-15 Ülkelerinin TYE Değerleri.....	80
Grafik 3.6. Türkiye ve AB-15 Ülkelerinin TAE Değerleri.....	81
Grafik 3.7. Türkiye ve AB-15 Ülkelerinin BAE Değerleri.....	82
Grafik 3.8. Türkiye ve AB-15 Ülkelerinin TIE Değerleri	83



ÖNSÖZ

Doktora eğitimimin her aşamasında bilgi, yardım ve desteğini sağlayan danışman hocam Prof. Dr. Erol ÇAKMAK'a en içten teşekkürümü saygılarımla sunarım. Tez izleme çalışmalarında akademik bilgi ve deneyimlerini paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Ö. Selçuk EMSEN'e ve Prof. Dr. M. Sinan TEMURLENK'e teşekkür ederim.

Erzurum' da her an yanımda olan ve doktora eğitimimin bana kazandırdığı değerli arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr. Miraç EREN'e, Arş. Gör. Murat EREN'e ve Arş Gör. Gürkan BOZMA'ya minnettarım. Tezimin her aşamasında bana destek vererek görüş ve önerilerini paylaşan değerli meslektaşlarım ve arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Sadece eğitim hayatımda değil ömrüm boyunca her an yanımda olan, her sevincime ortak olup dertlerimi usanmadan dinleyen, manevi desteklerini daima yanımda hissettiğim ve sahip olduğum için gurur duyduğum ailem, babam T. Yaşar AKBULUT'a, annem Ferah AKBULUT'a ve ağabeyim Alp AKBULUT'a teşekkür ederim.

Erzurum – 2017

Gizem AKBULUT

GİRİŞ

İnovasyon* kavramının tanımı, iktisat yazınında ilk kez 1934 yılında Joseph Alois Schumpeter tarafından yapılmıştır. Schumpeter inovasyonu, yeni ürünler, ürünleri üretmeye yönelik yeni yöntemler, üretimde yeni kaynak kullanımı, yeni pazarlara açılma ve sektörde yeni bir pozisyonun alınması olmak üzere beş farklı şekilde tanımlanmıştır. Konu, Schumpeterden sonra da birçok iktisatçı tarafından ele alınıp incelenmiştir.

İnovasyon kavramının tek bir tanımı olmamakla birlikte, Schumpeter'in ardından pek çok iktisatçı ve uluslararası kuruluş tarafından türlerine yönelik yapılan sınıflandırmalar dikkat çekmektedir. Zaman içinde kavramın, teknolojik ve teknolojik olmayan inovasyon şeklinde sınıflandırılması oldukça önemlidir. Bu çalışmada inovasyon kavramı, iktisat literatüründe yaygın bir biçimde kullanıldığı gibi teknolojik inovasyon ile ilişkilendirilmiştir.

Genel olarak Klasik, Neo-klasik, Keynesyen iktisatçılar teknolojik inovasyonun ekonomik büyümeyi teşvik etmede kilit bir rol oynadığını kabul etmektedirler. Ancak bu görüşler teknolojiyi dışsal olarak kabul etmekte ve uzun dönem büyüme sürecini açıklamada yetersiz kalmaktadırlar. Bu nedenle 1980'li yıllarda içsel büyüme teorisi geliştirilmiştir. Neo-Klasik büyüme teorisinin aksine içsel büyüme teorisinde AR-GE, fiziksel ve beşeri sermaye yatırımları, teknolojik gelişme gibi etmenler içsel olarak kabul edilmiş ve uzun dönemli ekonomik büyümeye bir açıklama getirmiştir.

David Ricardo'nun karşılaştırmalı üstünlükler teorisinden itibaren dış ticaret modellerinde açık ya da örtülü bir şekilde ifadesini bulan teknolojik inovasyon ondan sonra gerçekleştirilen dış ticaret analizlerinde de önemli yer tutmuştur. Karşılaştırmalı üstünlüklerde teknolojik bilginin önemini açık bir şekilde vurgulayan Leontief** çalışması, "Teknoloji Açığı Hipotezi", "Ürün Dönemleri Hipotezi", "Ölçek Ekonomileri Hipotezi" ve "Monopolcü Rekabet Hipotezi" gibi dış ticarete açılmaya yönelik tüm

* İnovasyon sözcüğü iktisat literatüründe farklı anlamlarda kullanılmakla birlikte sözcük dilimizdeki "Yenilik" sözcüğü ile özdeşleştirilmiştir. Buna rağmen Türkçedeki "yenilik" kavramı inovasyon sözcüğünün ekonomi bilimindeki anlamını tam olarak kapsayamamaktadır. Bu nedenle konuyla ilgili ulusal literatürde de tercih edildiği gibi bu çalışmada "İnovasyon" sözcüğü kullanılmaktadır.

** Detaylı bilgi için bkz. Wassily, Leontief, "Domestic Production And Foreign Trade; The American Capital Position Re-Examined", Proceedings of the American Philosophical Society, 97 (4), 1953, 332-349.

hipotezlerde teknoloji, teknolojik inovasyon kavramı önemli bir yere sahip olmuştur. Gelişmiş ülkelerin teknoloji düzeylerini yakalayabilme çabaları gelişmekte olan ülkelerin en önemli hedefleri arasında yer almaktadır. Ülkelerin teknolojik yönden gelişme göstermeleri, inovasyona yönelik faaliyetleri ile ilişkilendirildiği sürece hızlanmaktadır. Dolayısıyla teknolojik inovasyon açısından gelişmekte olan ülkelerin uygulayacağı politikalar hem mevcut konumlarını korumalarında hem de gelişmiş ülke kategorisine yükselmelerinde önem arz etmektedir. Günümüz dünyasında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki gelişme farklılığının en önemli nedeni teknoloji ve buna bağlı olarak teknolojik inovasyon düzeyidir. Bu nedenle gelişmekte olan ülkelere ekonomik kalkınma hızı, yeni teknolojilere uyum sağlama ve teknolojik inovasyon gerçekleştirebilme yeteneklerine bağlıdır.

Konuya Türkiye ekonomisi açısından bakıldığında karşımıza çıkan ilk çarpıcı gerçek, Türkiye ihracatının teknoloji içeriğinin görece düşük olması ve Türkiye’de üretimin ithal girdi bağımlılığının yüksek olmasıdır. Bu durum hem yurtiçine hem de ihracata yönelik üretimde düşük katma değerli ürünlerin üretilmesine açmaktadır. Bu da doğal olarak ekonomik büyümenin sürdürülebilir olmasını güçleştiren bir faktördür. Türkiye’de büyümenin aşırı dış kaynak ihtiyacı da dikkate alındığında, böyle bir ekonomik yapı ülkeyi uluslararası konjonktürdeki olumsuzluklara bağlı olarak reel ekonomik krizleri yaşamaya aday hale getirmektedir. Bu nedenlerle teknolojik inovasyon bir ülkenin ekonomik büyüme ve ihracat performansını uzun dönemde etkileyen en önemli faktörlerden biridir.

Çalışmanın amacı teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini ölçmeye yöneliktir. Bu amaçla çalışmanın ampirik bölümünde 1998-2013 dönemine ilişkin Türkiye’nin ve Avrupa Birliği (AB)-15 ülkelerinin teknolojik inovasyon düzeylerinin ekonomik büyüme performansları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Daha sonra aynı döneme ilişkin olarak Türkiye’nin AB-15 ülkelere yaptığı ihracatta teknolojik inovasyonun etkisi incelenmiştir.

Üç bölümden oluşan çalışmanın ilk bölümünde, önce teknolojik inovasyona yönelik kavramsal ve teorik çerçeve araştırılmıştır. Bu amaçla teknolojik inovasyon kavramının zaman içinde geçirdiği evrim ve teknolojik inovasyonun ekonomik büyümede ve uluslararası ticarete önemine ilişkin teorik düşünceler incelenmiştir.

İkinci bölümde konuya ilişkin literatür, sistematik olarak incelenmiştir. Önce teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, ülkeler ve ülke grupları düzeyinde olmak üzere sınıflandırılarak, daha sonra teknolojik inovasyonun uluslararası ticaret üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar mikro ve makro ölçek şeklinde ayrılarak incelenmiştir. Literatür araştırmasının bu sistematik içerisinde yapılmasının nedeni hem konunun uluslararası literatürde ne şekilde ele alındığını görmek hem de çalışmanın ampirik bölümünde uygulanacak yaklaşımlara ışık tutmaktır.

Çalışmanın üçüncü bölümünde ampirik analizde kullanılan betimleyici istatistiki veriler ve ampirik analizde kullanılan teknolojik inovasyon ve ihracat değişkenlerinin nasıl elde edildiği açıklanmaktadır. Literatürdeki çalışmalarda teknolojik inovasyonun göstergesi olarak genellikle AR-GE harcamaları, patent sayısı, internet kullanıcı sayısı gibi değişkenler kullanılmaktadır. Ancak bu çalışmada uluslararası literatürde yer alan TAI ve Ar-Co endekslerinden yararlanılarak her bir ülke için teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca bu bölümde Türkiye'nin AB-15 ülkelerine yaptığı ihracat değerleri yaygın ve yoğun ihracat değerleri şeklinde ayrıştırılmıştır.

Değişkenler belirlendikten sonra ekonometrik analizlere geçilmektedir. 1998-2013 döneminde teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme performansı ve Türkiye'nin AB-15 ülkelerine olan ihracatı üzerindeki etkisi, panel veriler kullanılarak ARDL modeline ilişkin katsayılar PMGE ile tahmin edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen bulgular doğrultusunda, Türkiye'nin halen pek çok gelişmiş ülkenin gerisinde kaldığı sonucu ortaya çıkmıştır. Analiz sonucunda, Türkiye'nin teknolojik inovasyon düzeyinin ekonomik büyüme performansı ve yaygın ihracatı üzerinde etkili olduğuna ilişkin kuvvetli bir bulgu elde edilememiştir. Diğer taraftan, Türkiye'nin teknolojik inovasyon düzeyinin yoğun ihracatını istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilediği sonucuna varılmıştır.

Sonuç ve öneriler bölümünde ise çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular genel olarak değerlendirilmiştir. Türkiye'nin daha yüksek bir gelir seviyesine ve nitelikli bir ihracat desenine sahip olabilmesi için teknolojik inovasyona yönelik uygulayacağı politikaların oldukça önemli olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte gelecek çalışmalara

yönelik ne gibi farklı veriler, hangi yöntemler kullanılarak bu çalışmanın daha da geliştirileceğine ilişkin bir takım önerilerde bulunulmuştur.



BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL VE TEORİK ÇERÇEVE

İnovasyon kavramı iktisat kuramında oldukça önemli bir yere sahiptir. İktisadi açıdan ülkeler zamanla daha dışa açık ve bağımlı bir hale gelirken ekonomik büyümelerini destekleyici unsurların başında inovasyon düzeyleri gelmektedir. Günümüzde inovasyonun teknoloji ile bağlantısının giderek artması 20. yüzyıla kadar gözardı edilen teknolojinin önemini ortaya koymaktadır. Çalışmanın bu bölümünde inovasyon kavramı açıklanacak ve teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve uluslararası ticaret teorisindeki önemi konusundaki teorik bilgiler özetlenecektir.

1.1. KAVRAMSAL OLARAK İNOVASYONUN TARİHSEL GELİŞİMİ

İnovasyon kelimesi Latince kökenli “innovatus”tan türetilmiş olup İngilizcede “innovation” olarak adlandırılmaktadır. Ancak inovasyonun Türkçe sözlükteki karşılığı olarak kullanılan “yenilik” sözcüğü, kavramın anlamını tam olarak karşılayamamaktadır. Çünkü inovasyon, yenilik yanında, yenilenme, geliştirme, gelişme gibi anlamları da içermektedir.

İnovasyon kavramının tanımı, iktisat yazınında ilk kez Joseph A. Schumpeter’in 1911 yılında yazdığı ve 1934 yılında ilk İngilizce çevirisinin yapıldığı kitabında verilmiştir. 1942 yılında yaptığı çalışmasında “yaratıcı yıkım^{*}” yaklaşımı çerçevesinde yapılan tanım¹, yazar tarafından 1947 yılında yeniden yapılmıştır. İnovasyon kavramının öncüsü Schumpeter’e göre inovasyon aşağıdaki gelişmeleri kapsayacak şekilde tanımlanmaktadır²:

- Yeni bir ürünün veya mevcut ürünün yeni bir halinin piyasaya sürülmesi,
- Bilimsel olarak yeni bir buluşla ortaya çıkan ve iktisadi olarak bir malın üretiminde yeni bir yöntemin kullanılması,

* Schumpeter’e göre kapitalizm, doğası gereği, iktisadi değişimin bir metodu veya şeklidir ve asla durağan değildir. Dolayısıyla kapitalist sistemde meydana gelen her yeni ulaşım metodları, yeni pazarlar, yeni endüstriyel örgütlenme çeşitleri gibi yeni faaliyetler eski düzeni yıkmakta yani “yaratıcı yıkım” ortaya çıkmaktadır. Bu şekilde ortaya çıkan “yaratıcı yıkım” kapitalist sistemin temelini oluşturmaktadır.

¹ Joseph Alois Schumpeter, *Capitalism, Socialism And Democracy* (1942), (Çev.: Richard Swedberg), the Taylor & Francis e-Library, London and NewYork 2003.

² Joseph Alois Schumpeter, “The Creative Response In Economic History”, *The Journal Of Economic History*, 7(02), 1947, 153.

- Sektörel olarak daha önce girilmemiş bir sektöre girilmesi ve yeni bir pazara açılması,
- Daha önce var olmayan yeni bir hammaddenin piyasaya sunulması,
- Piyasaya yönelik yeni bir tekелci pozisyonun yaratılması veya herhangi bir sektörde yeni bir pozisyonun alınması.

Tanım, kuşkusuz 1950’li yıllardan günümüze kadar gerçekleştirilen teknolojik ve teknolojik olmayan tüm yenilikleri de kapsayacak şekilde genişlemiştir. Nitekim Schumpeter tarafından yapılan inovasyon kavramının tanımı daha sonra pek çok yazar tarafından geliştirilmiştir. Örneğin Shepard, inovasyonu üç aşamadan oluşan bir süreç olarak tanımlamakta ve bu süreç fikir yaratma, uyarlama ve uygulama şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bununla birlikte bu aşamalar birbirleriyle örtüşebilmekte veya birleştirilebilmektedir³. Öte yandan Kanter, Shepard’ın görüşünü destekler nitelikte geliştirerek inovasyon kavramını, üretme, benimseme ve/veya yeni fikirleri, süreçleri, ürünleri veya hizmetleri uygulama şeklinde yorumlamaktadır⁴. Gerçekten, inovasyon kavramı, yeni bir süreci ve oluşumu kapsadığı gibi mevcut oluşumların benimsenmesini ve uyarlanmasını da içermektedir. Ancak inovasyon sadece bir ürünü üretmeye veya uyarlamaya yönelik değil, aynı zamanda üretim yöntemleri ve bu yöntemlerin sektörel farklılaşmalarını da kapsamaktadır.

İnovasyon konusunda önemli çalışmaları olan Dosi, kavramı yeni bir ürünü ve yöntem şeklini aramak, keşfetmek, test etmek, benimsemek, geliştirmek veya bu aşamaların bir kısmı taklit ederek benimsemek ve ticarileştirmek olarak tanımlamaktadır⁵. Öte yandan Fisher, inovasyonu yeni bir düşünme şekli, faaliyetleri gerçekleştirmenin yeni bir yolunun üretilmesi, üretilenlerin test edilmesi, yeniden tasarlanması şeklinde tanımlayarak⁶, Dosi’nin ifade ettiği anlama daha yakın bir tanım getirmektedir. 2000’li yıllara kadar inovasyon kavramı yeni bir ürün ve/veya süreç gibi durumları ifade ederken son yıllarda inovasyon kavramı farklı bir açıdan ele

³ Herpert Allen Shepard, "Innovation-Resisting and Innovation-Producing Organizations", *The Journal of Business*, 40(4), 1967, 470.

⁴ Rosabeth Moss Kanter, *Change Masters*, Published by Simon and Schuster, New York 1984, 212.

⁵ Giovanni Dosi, "The Nature of The Innovative Process", Giovanni Dosi vd. (Ed.), *Technical Change and Economic Theory* (s.222), Pinter Publisher, London 1988.

⁶ Manfred M. Fischer, "Innovation, Knowledge Creation and Systems of Innovation", *The Annals of Regional Science*, 35(2), 2001, 203.

alınmaktadır. Bu noktada inovasyonun nicelik yönüyle birlikte nitelik yönünden de bir değer yaratıp yaratmadığı sorusu ön plana çıkmaktadır.

OECD'nin 2002 yılında yayınladığı raporda inovasyon kavramı yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş teknolojik ürünleri ve süreçleri kapsarken⁷, 2005 yılında yayınlanan raporunda kavramın içeriği daha da genişletilmiştir. Avrupa komisyonu işbirliğiyle yayınlanan OECD raporunda inovasyon kavramı, Schumpeter'in tanımından yola çıkarak, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş ürün (mal veya hizmet) veya sürecin, yeni bir pazarlama yönteminin ya da iş uygulamalarında, işyeri organizasyonlarında veya dış ilişkilerde yeni bir kurumsal yöntemin uygulanması olarak tanımlanmaktadır⁸. OECD tarafından yayınlanan 2002 ve 2005 raporunda ifade edilen inovasyon kavramı Schumpeter tarafından tanımlanan inovasyon kavramıyla paralellik göstermektedir. Böylece, inovasyonun sadece ürünle ilgili ve salt teknolojik bir inovasyon olmaktan çok, gerçekte onun tasarımından nihai kullanıcıya ulaşımına kadar tüm aşamalarda, ürünün rekabet gücünü arttıracak ve katma değerini yükseltecek her türlü teknolojik olan ve olmayan yenilik, yenilenme, geliştirme çabalarını kapsadığı görülmektedir. Bu durum, onun tanımlanmasını, sayısal olarak ifade edilmesini ve araştırılmasını zorlaştıracaktır.

Yakın zamanlarda bu konuda çalışan Fuglsang pek çok inovasyon tanımının iki yönlü olarak ele alınması gerektiğini öne sürmektedir⁹. Ona göre, inovasyon kavramı, bütünleşmiş iki süreç olarak görülmelidir: Bir taraftan yeni bilgilerin veya icatların yaratıcı bir şekilde keşfedilmesidir. Diğer taraftan toplanan, seçilen, yayılan ve kullanılan bu fikirlerin nasıl oluşturulacağıdır. Bu iki süreç birbirini tamamlayıcıdır. Fuglsang tarafından öne sürülen bu iki süreç, inovasyonun ortaya çıkmasında oldukça önemli olmasına rağmen salt bu süreçlerin yaşanması yeterli koşul değildir. Bu süreçlerle birlikte ortaya çıkan inovasyon, nitelik yönünden değerli ve katma değer yarattığı sürece anlamlı olacaktır.

⁷ OECD, *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, Paris 2002.

⁸ OECD/Eurostat, *Oslo Manual: Guidelines For Collecting and Interpreting Innovation Data*, (Third ed.), Publications de l'OCDE. 2005.

⁹ Lars Fuglsang, "Innovation With Care: What It Means", Lars Fuglsang (Ed.), *Innovation and The Creative Process*, Edward Elgar Publishing (s. 6), UK 2008.

Tarihsel olarak inovasyon kavramının temelinde doğrusal bir model olduğunu ifade eden pek çok yazar bulunmaktadır. Bu yazarlardan Godin¹⁰ ve Diaconu¹¹'ya göre bilim ve teknolojinin anlaşılmasına ve iktisatla ilişkisine yönelik geliştirilen ilk (teorik) çerçevelerden biri inovasyonun doğrusal bir model olduğudur. Buna göre inovasyon modeli ilk olarak temel araştırma ile başlar, daha sonra uygulamalı araştırma ve geliştirme ilave edilir, son olarak da üretim ve yayılma ile süreç sona erer. Yazarlara göre inovasyon; önceden elde edinilmiş bilgiye, yeni teknolojilerin sonuçlarına, yeni teknolojilerin gelişmesine veya mevcut teknolojilerin yeni bileşenlerine bağlıdır. Bir önceki aşamanın sonucuna bağlı olarak diğer aşamalar ortaya çıktığı için inovasyon sürecinin anlaşılmasında faydalı bir doğrusal modeldir. Ancak inovasyonun doğrusal bir model olarak tanımlanması, kavramın kapsamını ve yaşanan süreci yeteri kadar açıklamamaktadır. Çünkü inovasyon doğrusal bir süreç olmanın ötesinde geri beslemeye dayalı bir döngüyü temsil etmektedir.

Doğrusal bir model olarak ele alınan inovasyon kavramı zamanla gelişerek ve değişerek farklı şekillerde betimlenmiştir. Doğrusal bir model olduğunu öne süren yazarların aksine Stone ve arkadaşlarına göre bu görüş günümüzde geçerliliğini yitirmeye başlamıştır¹². Aynı şekilde Utterback, inovasyonun doğrusal bir modelden ziyade dinamik bir yapıya sahip olduğunu ifade etmektedir. Çünkü dinamik modeller, daha yüksek bir çıktı ve verimlilik düzeyi ile inovasyonun daha hızlı bir şekilde ortaya çıkması için gerekli olan koşulları da dikkate almaktadır¹³. Doğrusal modeller inovasyon türleri arasındaki farklılıkları dikkate almazken, dinamik modellerde bu ayrıma dikkat edilmektedir. Çünkü şüphesiz tüm firmaların/ülkelerin aynı şekilde inovasyon yaptığı varsayımı gerçeği yansıtmamaktadır. Dolayısıyla inovasyon, çevre politikalarına, ekonomik koşullara ve rekabet gücüne göre değişen bir süreci tanımladığı için daha karışık ve dinamiktir.

¹⁰ Benoit Godin, "The Linear Model Of Innovation The Historical Construction Of An Analytical Framework", *Science, Technology & Human Values*, 31(6), 2006, 639.

¹¹ Mihaela Diaconu, "Technological Innovation: Concept, Process, Typology And Implications In The Economy", *Theoretical and Applied Economics*, 18 (10), 2011, 130.

¹² Alexandra Stone, vd., "Measuring Innovation and Intangibles: A Business Perspective", *Institute for Defense Analysis, Science and Technology Policy Institute*, Washington, DC. 2008, 25.

¹³ James M. Utterback, "Innovation and Industrial Evolution In Manufacturing Industries", Bruce R. Guile, & Harvey Brooks, (Ed.), *Technology And Global Industry: Companies And Nations In The World Economy*, National Academies Press, 1987, 16.

Küreselleşmeyle birlikte ülkeler arası rekabetin daha fazla ön plana çıktığı günümüzde dinamik modellerin yerini endeks oluşturmaya yönelik girdi-çıkı modelleri almıştır. Bu modeller, ülkelerin inovasyon performanslarının karşılaştırmasına olanak sağlamaktadır. İlk kez 2007 yılında yayınlanmaya başlayan Global Innovation Index (GII) bu modellere örnek olarak verilmektedir. Girdi-çıkı modelleri; AR-GE, uzmanlaşmış beşeri kaynaklar ve teknik araçlar gibi çeşitli girdilerden oluşurken, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş ürünler gibi çıktılardan oluşmaktadır¹⁴. Günümüzde girdi-çıkı şeklinde ele alınan inovasyon modellerinde inovasyon; eğitim, teknoloji, altyapı gibi pek çok açıdan ele alındığı için daha kapsamlı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Modelde elde edilen çıktı, inovasyonun katma değerini de yansıttığı için oldukça önemlidir. Bu açıdan inovasyonu, katma değere odaklanarak tanımlamanın daha anlamlı olduğunu söylemek mümkündür.

1930'lu yıllardan itibaren giderek önemi artan bir çalışma alanı olan inovasyon konusu başlangıçta daha çok teorik ve mikro düzeyde ele alınmıştır. Ancak küreselleşmeyle birlikte iktisadi açıdan sadece mikro düzeyde değil, makro düzeyde de çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar, ülkelerin rekabet güçlerini ve daha gelişmiş ülkelerle aralarındaki mesafeyi görmeleri açısından önemlidir. Dolayısıyla inovasyon, hem firmaların hem de ülkelerin iktisadi ve sosyal gelişmeleri üzerinde önemli bir rol oynamaktadır. İnovasyonun makroekonomik açıdan önemini ortaya koyan bazı çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan Fagerberg tarafından yapılan çalışma dikkat çekmektedir. Fagerberg çalışmasında inovasyon kavramının önemini aşağıdaki gibi özetlenmektedir¹⁵:

- İnovasyon, uzun dönemde ekonomik büyüme için kritik bir faktördür.
- İnovasyon; bazı sektörlerde/endüstrilerde kümelenme eğilimi göstermektedir. Bu durum inovasyonun yoğunlaştığı endüstriler ile ileriye ve geriye doğru bağlantıları olan diğer endüstrileri de olumlu etkileyerek dikey uzmanlaşmaya yol açacaktır. Bunun sonucu olarak çok daha hızlı bir şekilde büyüme gerçekleşecektir.

¹⁴ Jose Pla-Barber ve Joaquin Alegre, "Analysing The Link Between Export Intensity, Innovation And Firm Size in A Science-Based Industry", *International Business Review*, 16(3), 2007 277.

¹⁵ Jan Fagerberg, "Innovation: a Guide To The Literature", *Workshop The Many Guises of Innovation: What We Have Learnt And Where We Are Heading* 13, October 23-24, 2003, Ottawa.

- İnovasyon, üretimde ve talepteki yapısal değişiklikleri uyaracak bütün bu gelişmeler sonucunda örgütsel ve kurumsal anlamda da gelişmelere yol açacaktır.
- İnovasyon, firmalar, bölgeler ve ülkeler arasındaki performans farklılıklarını açıklayan oldukça güçlü bir faktördür. İnovasyon geliştiren firmalar, bu açıdan daha az yetenekli olan rakipleri karşısında daha başarılı olacaktır. İnovasyon yapan ülkeler ve bölgeler açısından da daha az inovasyon yapanlara kıyasla daha yüksek bir verimliliğe ve gelire sahip olma imkân doğacaktır.

İnovasyon, yeni bir kavram olmamakla birlikte geçmişten günümüze önemi görece değişmektedir. Küreselleşmeyle birlikte keskinleşen rekabet ortamı firmalar ve ülkeler açısından inovasyona yönelik faaliyetleri daha da önemli hale getirmiştir. İnovasyon, firmaların maliyetlerinin azalmasına, daha yüksek katma değerli üretim yaparak rekabet güçlerini arttırmalarına imkan sağlamaktadır. Maliyetlerin azalması ve yerli üretimin teşvik edilmesi ile uluslararası ticaretin artması sağlanmaktadır. Yerli üretimle birlikte istihdamın artması ve gelir seviyesinin yükselmesi ekonomik büyümenin sürdürülebilir olmasını teşvik etmektedir.

Tanımlama konusundaki yoğun kavramsal tartışmalar, standart bir inovasyon tanımına ulaşılmasını sağlayamamıştır. Birbirinden farklılıkları ve benzerlikleri olan bir çeşitliliğin ortaya çıktığını gören Burk Kalweit ve arkadaşları bu tanımlamaların öne çıkanlarını aşağıdaki tabloda özetlemektedirler¹⁶:

¹⁶ Burk Kalweit, Egils Milbergs, Robert S. Boege, "Innovation Vital Signs Project: Final Report", *The Alliance For Science and Technology Research In Amerika*, 2007 s.7-8

Tablo 1.1. İnovasyonun Tanımları

İnovasyon, “yeni bir ürün, süreç veya üretim yönteminin ticari veya endüstriyel uygulaması; yeni bir pazar veya tedarik kaynakları; finansal kuruluşların veya ticari işletmelerin yeni bir şeklidir.” Schumpeter, Theory of Economic Development
İnovasyon, sosyal ve iktisadi değer yaratmaya yol açan icat ve fikirlerin kesişmesidir. Council on Competitiveness, Innovate America, National Innovation Initiative Report, 2004
İnovasyon, yeni veya önemli ölçüde geliştirilen ürün, hizmet, dağıtım süreci, imalat süreci, pazarlama yöntemi veya kurumsal yöntem uygulamalarını içeren firma performansını geliştirmeye yönelik faaliyetleri kapsamaktadır. European Commission, Innobarometer 2004
İnovasyon, büyümeye başlayan endüstrilerin, yeni bir değer oluşturan, nitelikli istihdam yaratan girişimlerin, icatların ve fikirlerin bir bileşimidir. The Business Council of New York State, Inc., Ahead of the Curve, 2006
Tasarım, buluş; yeni veya değiştirilmiş ürünlerin, hizmetlerin, süreçlerin, sistemlerin, firmalar açısından finansal geri dönüşleri ve tüketiciler açısından yeni bir değer yaratmayı amaçlayan kurumsal modellerin uygulanması ve/veya geliştirilmesidir. Committee, Department of Commerce, Federal Register Notice, Measuring Innovation in the 21st Century Economy Advisory, April 13, 2007
İnovasyon, yeni veya önemli ölçüde geliştirilmiş ürün (mal veya hizmet) veya sürecin, yeni bir pazarlama yönteminin ya da iş uygulamalarında, işyeri organizasyonlarında veya dış ilişkilerde yeni bir kurumsal yöntemin uygulanmasıdır. İnovasyon faaliyetleri, inovasyonun uygulanmasını amaçlayan ya da uygulamasına yol açan tüm bilimsel, teknolojik, kurumsal, finansal ve ticari adımlardır. OECD, Oslo Manual, 3rd Edition, 2005
İnovasyon başarısı, yeni bilgi ve teknolojilerin ulusal ve küresel pazarlara yönelik kârlı ürün ve hizmetlere dönüşümünü sağlayan girişimcilikler aracılığıyla tüketiciler için yaratılan katma değer derecesidir. Yüksek oranda yapılan bir inovasyon sırasıyla daha fazla pazar yaratmaya, ekonomik büyümeye, istihdama, zenginliğe ve daha yüksek bir yaşam standardına katkı sağlamaktadır. 21st Century Working Group, National Innovation Initiative, 2004.

Kaynak: Burk Kalweit, Egils Milbergs, Robert S. Boege, “Innovation Vital Signs Project: Final Report”, *The Alliance For Science and Technology Research In Amerika*, 2007, s.7-8.

Özetlemek gerekirse, geçmişten günümüze inovasyon pek çok açıdan tanımlanarak yapılmakla birlikte ortak noktada paylaşılan özellikleri bulunduran bir kavramdır. Genellikle inovasyon kavramından bahsedilirken yeni bir ürünün ortaya çıkması ve/veya mevcut ürünlerin iyileştirme ve geliştirme süreçleri olarak anlatılmaktadır. Diğer taraftan inovasyonun en önemli bileşenlerinden biri olan bilgi ve beşeri sermayenin de önemi vurgulanmaktadır. Üretim sürecinin tek bir aşamasında değil, hemen hemen her aşamasında yapılan inovasyon hem ulusal hem de küresel piyasalarda rekabet edebilmek adına oldukça önemlidir. Dolayısıyla kavramsal olarak farklı tanımlamalar yapılmakla birlikte inovasyon hem bir ürünün sürecini hem de bu sürecin

çıktısını ifade etmektedir. Ancak en önemlisi inovasyon sonucu elde edilen çıktının katma değer yaratmasıdır.

İktisat literatüründe inovasyon kavramına yönelik yapılan tartışmaların ardından bu kavramın sahip olduğu özelliklerine ve türlerine ilişkin de çeşitli yorumlar bulunmaktadır. Pek çok açıdan ele alınan inovasyonun özellikleri esasında birkaç ortak noktada buluşmaktadır. Bu ortak özellikler, inovasyonu oluşturan bileşenlerin daha net bir şekilde anlaşılmasını sağlayacaktır. Bununla birlikte inovasyonun özellikleri beraberinde farklı inovasyon türlerini getirmektedir. Araştırmacılar tarafından çeşitli açılardan ele alınan inovasyon kavramı, türleri noktasında da farklılık yaratmaktadır. Özellikle türlerine yönelik teknolojik ve teknolojik olmayan inovasyon ayrımı iktisat literatüründe geniş bir yer tutmaktadır. Dolayısıyla çalışmada inovasyonun kapsamının ve etkilerinin neler olduğu anlatılacaktır. Ardından tek bir inovasyonun olmadığı ve farklı türlerinin olduğu anlatılacaktır.

1.1.1. İnovasyonun Kapsamı ve Etkileri

Günümüzde inovasyon kavramı yaygın bir şekilde “yeni” kelimesiyle ilişkilendirilerek anlatılmasına rağmen esasında çok önemli bir özelliği bulunmaktadır. Ekonomik ve sosyal açıdan katma değer yaratmadığı sürece, ne kadar yeni olursa olsun yapılan faaliyetlerin inovasyon olarak değerlendirilmemesi gerektiğidir. Ülkelerin rekabet gücünü arttırmaları ve mevcut kaynaklarını en etkin şekilde kullanmaları açısından öncelikle etkin bir inovasyon politikasına sahip olmaları önemlidir. Ardından karşılaştırmalı üstünlüğe sahip oldukları sektörlerden başlayarak bir yol haritası belirlemeleri gerekmektedir.

İnovasyon kavramının kapsamı oldukça geniştir. Bu kapsamda, sahip olduğu özelliklerin bazı ortak noktaları bulunmaktadır. İnovasyonun önemli özelliklerinden biri “yaratıcılık” faaliyeti olmasıdır. İnovasyon ile yaratıcılık, birbirlerinden farklı kavramlar olmakla birlikte etkileşim içinde olan kavramlardır*. İnovasyon sadece yeni bir ürün

* Literatürde inovasyon (innovation) ile yaratıcılık (creativity) kavramlarının birbirinden farklı olup olmadığına yönelik tartışmalar sıklıkla yapılmaktadır. Çünkü bu kavramların tanımlarını net bir şekilde yapmak oldukça zordur. Basit bir şekilde ifade etmek gerekirse, yaratıcılık yeni bir fikrin oluşturulması olarak tanımlanırken inovasyon, bir fikrin uygulanması olarak tanımlanmaktadır. Esasında inovasyon ile yaratıcılık iç içe geçmiş kavramlardır. Diğer bir ifadeyle inovasyon, yaratıcılık faaliyetinin uygulanmasıdır.

ve/veya süreci ifade etmemektedir. Aynı zamanda firmaların ve/veya ülkelerin yaratıcılık düzeyine göre mevcut ürün ve/veya süreç üzerinde bir iyileştirme, geliştirme yaparak da ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla inovasyonun yaratıcılık özelliği belirleyici bir unsurdur.

İkinci özelliği, “katma değer” yaratmasıdır. Firma ve/veya ülke bazında katma değeri arttırmanın yollarından biri teknoloji yoluyla inovasyona yönelik yatırımları arttırmaktan geçmektedir. Teknolojik inovasyon ile ürünlerin daha düşük bir maliyetle üretilmesi sağlanmaktadır. Ancak burada önemli olan, ürünlerin düşük maliyetlerle üretilmesi ile birlikte nihai malların fiyatlarının da yüksek olması gerekmektedir. Çünkü bu mallara yapılan yatırımların sürdürülebilir olabilmesi için gereken sermaye bu şekilde ortaya çıkacaktır. Bu planlama doğru bir şekilde yapıldığı takdirde katma değeri yüksek olan mallar ortaya çıkacak ve bunların üretimi sürdürülebilir bir hale gelecektir.

İnovasyon, risk taşımaktadır. Belirli bir risk taşıdığı için katlanılması gereken de bir maliyeti bulunmaktadır. Çünkü her yapılan inovasyon başarı ile sonuçlanmamaktadır. İnovasyonun risk taşıması beraberinde belirsizliği de getirmektedir. Nihai olarak elde edilecek olan çıktının tahmin edilememesi bir belirsizlik oluşturmaktadır. Geri beslemeye dayalı bir süreç olduğu için elde edilen çıktının bir süreklilik halinde olması oldukça önemlidir.

İnovasyon girdi ve çıktı şeklinde tanımlanan bileşenlerden oluşmaktadır. Bunlar maddi varlıklar olabileceği gibi maddi olmayan varlıklar şeklinde de olabilmektedir. Bilgi, iletişim, teknoloji gibi altyapıya dayalı bileşenler maddi varlıklar olarak tanımlanmaktadır. Patent, AR-GE süreci gibi bileşenler ise maddi olmayan varlıklar olarak tanımlanmaktadır. İnovasyon sonucu elde edilen çıktının ticarete konu olabilmesi çok önemlidir. Firma ve/veya ülke bazında yapılan inovasyon faaliyetleri, hem iktisadi bir faaliyet olarak kâr sağladığı hem de ulusal ve uluslararası düzeyde talep gördüğü sürece değer katacaktır. Gelişmiş ülkeleri küresel piyasalarda tekeli hale getiren inovasyon faaliyetleri, gelişmekte olan ülkeler açısından aradaki mesafenin kapanması noktasında oldukça önemlidir. Ülkelerin yurtiçindeki faaliyetlerinde olduğu kadar uluslararası piyasalardaki konumlarını daha iyi bir seviyeye çıkarmada da etkin bir rol oynamaktadır. Dolayısıyla inovasyon, ticarileştirilmesi gereken bir faaliyettir.

İnovasyon kavramı genel olarak temel bazı özelliklere sahiptir. Bu özelliklerin bir kısmı bilginin, ekonomik açıdan katma değer yaratmanın ve çıktı sağlamanın önemi üzerinde durmaktadır. Bir kısmı da inovasyonun her zaman avantaj sağlayıcı bir durum olmadığını, birtakım riskler taşıdığını vurgulamaktadır. Dolayısıyla inovasyonun özellikleri bir bütün olarak değerlendirilmeli ve “başarılı” bir şekilde bunun gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

İktisadın standart modellerinde inovasyon, dışarıdan gelen, geçici olarak genel dengeyi bozan olağanüstü bir olgu olarak görülürken, modern ekonomilerde aynı anda her yerde bulunan bir olgu olduğu belirtilmektedir. Özellikle ekonominin tüm alanlarında ve dönemlerinde yeni ürünler, yeni teknikler, yeni organizasyon şekilleri ve yeni pazarlarla sonuçlanan ve devam etmekte olan öğrenme, araştırma ve keşfetme sürecidir¹⁷. Bu şekilde ekonomilerin bazı alanlarında inovasyon faaliyetleri daha yavaş, kademeli ve artırımlı olsa bile yine de inovasyon varlığını sürdürmektedir. Ancak inovasyonun değerlendirilmesi türlerine göre değişiklik göstermektedir.

1.1.2. İnovasyon Türleri

İnovasyona yönelik faaliyetler; rekabet avantajı sağlamayı, mevcut pazar payını arttırmayı, yeni pazarlara girmeyi amaçlayan temel araçlardan biridir. Hızla değişen teknoloji ve ağır küresel rekabetten dolayı mevcut ürünlerin ve hizmetlerin katma değeri azaldığı için firmalar, inovasyonun önemini kavramaya başlamışlardır. Dolayısıyla inovasyon, daha verimli üretim süreçlerini uygulamak, pazarda daha iyi bir performans sergilemek, müşterilerin algılarında pozitif bir itibar kazanmak gibi çeşitli nedenlerle kurumsal stratejilerin vazgeçilmez bir bileşenini oluşturmaktadır¹⁸. Son yıllarda, inovasyon oldukça dikkat çeken bir kavram olmakla birlikte kategorize etmeye yönelik çalışmaların sayısında önemli bir artış görülmektedir. Dolayısıyla inovasyonun çeşitli sınıflandırmaları yapılabilmektedir.

İnovasyonun sınıflandırılmasında öncü kabul edilen Schumpeter çalışmasında 5 farklı inovasyon türü tanımı yer almaktadır¹⁹: yeni ürünlerin girişi veya mevcut

¹⁷ Bengt-Ake Lundvall, *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*, (2. Baskı), Anthem Press, USA 2010.

¹⁸ Gurhan Gunday, Gunduz Ulusoy, Kemal Kilic, Lutfihak Alpkın, "Effects of Innovation Types on Firm Performance", *International Journal of Production Economics*, 133(2), 2011 s.663.

¹⁹ Schumpeter, 1947 153.

ürünlerdeki değişiklik, yeni üretim yöntemlerinin gelişmesi, yeni pazarların ortaya çıkması, hammaddeler veya diğer girdiler için yeni arz kaynaklarının gelişmesi ve endüstriyel organizasyondaki değişiklik. 1947 yılında Schumpeter tarafından yapılan hem inovasyon kavramını tanımlamaya hem de kategorize etmeye yönelik çerçeve daha sonra yazarlar tarafından farklılaştırılmış veya geliştirilmiştir. Robertson tarafından inovasyon türleri “sürekli inovasyon”, “dinamik sürekli inovasyon” ve “süresiz inovasyon” olmak üzere üçe ayrılmaktadır²⁰:

- a) *Sürekli İnovasyon*: Bu inovasyon, kurulmuş olan modeller üzerinde en az yıkıcı etkiye sahiptir. Yeni bir ürünün oluşturulmasından ziyade hali hazırda bulunan bir ürünün değişimini kapsamaktadır.
- b) *Dinamik Sürekli İnovasyon*: Kurulmuş olan modelleri değiştirmemesine rağmen sürekli inovasyondan daha çok yıkıcı etkiye sahiptir. Bu inovasyon türü, yeni bir ürünün yaratılmasını veya mevcut bir ürünün değişimini kapsamaktadır.
- c) *Süresiz İnovasyon*: Bu inovasyon türü, yeni davranış kalıplarının ve yeni bir ürünün oluşturulmasını kapsamaktadır.

Yazarlar tarafından yapılan sınıflandırma kavramsal olarak önemli olduğu kadar uluslararası kuruluşlar tarafından yapılan sınıflandırmalar da oldukça önemlidir. Özellikle kuruluşlar tarafından yapılan sınıflandırmalar ülkeler açısından inovasyonu ortak bir paydada karşılaştırma noktasında daha tutarlı sonuçlar vermektedir. Bu bağlamda OECD tarafından yapılan tanımlar dikkat çekmektedir.

İnovasyon, yeni bilgiye yapılan yatırımlar dâhil olmak üzere bilim, teknoloji, örgütsel, finansal ve ticari tüm adımları kapsamakta olup teknolojik olarak yeni veya geliştirilmiş ürünler ve süreçlerin uygulanmasını amaçlamakta veya bunlara neden olmaktadır²¹. 2002 yılında yayınlanan OECD raporunda iki inovasyon türünden bahsedilirken, 2005 yılında inovasyon faaliyetleri OECD tarafından 4 farklı kategoriye göre sınıflandırılmıştır²²:

²⁰ Thomas S. Robertson, “The Process Of Innovation And The Diffusion Of Innovation”, The Journal of Marketing, 31(1), 1967 15.

²¹ OECD, 2002 18.

²² OECD/Eurostat 48-52.

- a) *Ürün İnovasyonu*: mevcut özelliklerine veya öngörülen kullanımlarına göre yeni ya da önemli derecede iyileştirilmiş bir mal veya hizmetin ortaya çıkması olarak tanımlanmaktadır. Bu inovasyon; teknik özelliklerde, bileşenlerde ve malzemelerde, birleştirilmiş yazılımda, kullanıcıya kolaylıkta ve diğer işlevsel özelliklerde önemli ölçüde iyileştirmeleri içermektedir.
- b) *Süreç İnovasyonu*: yeni veya önemli derecede iyileştirilmiş bir üretim veya teslimat yönteminin gerçekleştirilmesidir. Süreç inovasyonu; tekniklerde, teçhizat ve/veya yazılımlarda önemli değişiklikleri içermektedir.
- c) *Pazarlama İnovasyonu*: ürün tasarımını veya ambalajlamasını, ürün konumlandırmasını, ürün tanıtımını (promosyonu) veya fiyatlandırmasında önemli değişiklikleri kapsayan yeni bir pazarlama yöntemidir.
- d) *Örgütsel İnovasyon*: firmanın ticari uygulamalarında, işyeri organizasyonunda veya değişikliklerinde yeni bir kurumsal yöntem uygulanması olarak tanımlanmaktadır.

İnovasyon, teknolojiyi oluşturan unsurların bir ya da birkaçında değişiklik yaratmaktadır. Bu şekilde teknolojinin performans özelliklerinin (iyi veya kötü bir şekilde) değişimine yol açan bazı öğrenme türlerini de içermektedir. Dolayısıyla yeni olduğu için (eğer yenilik yoksa öğrenmeye de gerek yoktur) aynı zamanda öğrenmeyi de kapsamaktadır. Ayrıca inovasyon kavramı, değişimin pek çok farklı aşamalarına sahiptir. Genel olarak, örneğin, inovasyonun ya radikal ya da artırımsal olduğu düşünülmektedir²³.

İnovasyon, hem çok büyük hem de çok küçük değişiklikleri içermektedir. Teknolojik anlamda “radikal” olarak yorumlanmasına rağmen, son derece önemli ve büyük değişiklikler “radikal inovasyon” olarak adlandırılmaktadır. Artırımsal inovasyon ise çok küçük değişikliklerin bir birikimini ifade etmektedir. İlk aşamalarda yeni bir endüstrinin radikal ürün inovasyonu yapması inovasyon çeşidi olarak daha uygundur. Fakat henüz pazarda bir belirsizlik olduğu ve ürün çeşidi sürekli değiştiği için radikal inovasyonun ekonomik etkisi oldukça azdır. Buna karşılık otomobil gibi yerleşik ürünlerde çok küçük teknolojik değişiklikler yaparak artırımsal inovasyonun birikimli etkisinin karşılaştırmalı rekabet avantajını sağlamada ve korumada çok daha büyük bir

²³ Robert A. Burgelman, Clayton M. Cristensen, Steven C. Wheelwright, "*Strategic Management of Technology And Innovation*", 4th Edition, McGraw-Hill/Irwin, 2004.

ekonomik etki yarattığı görülmektedir²⁴. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde teknolojik inovasyon, teknolojik olmayan inovasyondan daha önemlidir. Çok küçük bir teknolojik inovasyon yaparak piyasaya girmektense daha büyük teknolojik inovasyon yaparak piyasaya girmek ülkeler açısından daha avantajlıdır.

Ürün ve süreç inovasyonu ayrılmaz bir şekilde birbirine bağlı olan inovasyon türlerindedir. Oslo kılavuzunda ürün ve süreç inovasyonu teknolojik inovasyon, pazarlama ve örgütsel inovasyon ise teknolojik olmayan inovasyon olarak adlandırılmaktadır. Bilim ve teknoloji birlikte değerlendirildiğinde inovasyon kavramı daha etkin bir şekilde yorumlanmaktadır. Dolayısıyla çalışmada inovasyon kavramı teknolojik inovasyon olarak tanımlanmıştır.

Özellikle teknolojik açıdan daha ileri düzeyde bulunan ülkeler tarafından yapılan inovasyon, sürdürülebilir ekonomik büyümenin itici bir gücü olarak kabul edilmektedir. Bu şekilde en dolaysız yol olarak ekonomik büyümenin belirleyicilerinin başında teknolojik inovasyon gelmektedir. Çalışmanın bu bölümünde ekonomik büyüme teorisinde teknolojik inovasyonun nasıl değerlendirildiği incelenecektir.

1.2. TEKNOLOJİK İNOVASYONUN EKONOMİK BÜYÜMEDEKİ ROLÜ

Ekonomik büyüme modellerinin temelini oluşturan Solow-Swan ve Ramsey-Cass Koopmans'a ilişkin geleneksel büyüme modellerinde uzun dönemli ekonomik büyümenin açıklanmasında teknolojinin etkisi yeterli ölçüde açıklanamamıştır. Teknolojik inovasyonun önemine vurgu yapan ilk iktisatçı Schumpeter'in ardından Neo-Klasik modelde, nüfus artış hızı, tasarruf oranı ve teknolojik değişimler dışsal olarak kabul edilmiş ve büyümenin uzun dönemde durağan bir seyir izleyeceği öne sürülmüştür. Uzun dönem büyüme sürecini açıklamada yetersiz kalan Neo-Klasik büyüme teorisinin yerini 1980'li yıllarda içsel büyüme teorisi almıştır. Neo-Klasik büyüme teorisinin aksine içsel büyüme teorisinde AR-GE, fiziksel ve beşeri sermaye yatırımları, teknolojik gelişme gibi etmenler içsel olarak kabul edilmiş ve uzun dönemli ekonomik büyümeye daha kapsamlı bir açıklama getirmiştir.

²⁴ Kuniyoshi Urabe, John Child, Tadao Kagono, *Innovation and Management: International Comparisons*, Walter de Gruyter & Co., Berlin 1988 3.

Adam Smith, David Ricardo ve Karl Marx gibi klasik iktisatçılar da uzun dönem büyüme konusunda çalışmalar yapmışlardır. Solow gibi Neo-Klasik iktisatçılar, uzun dönem dengeli ekonomik büyüme modellerinde teknolojik inovasyonu dışsal olarak kabul etmişlerdir. Lucas ve Romer gibi içsel büyüme modellerini inceleyen iktisatçılar da uzun dönem dengeli büyümede teknolojik inovasyonu ve dolayısıyla inovasyonun belirleyicilerinden beşeri sermayeyi içsel bir faktör olarak değerlendirmişlerdir. Ekonomik büyüme modellerinde teknolojik inovasyon kavramı önemli bir yere sahip olmakla birlikte temelinde Schumpeter tarafından öne sürülen varsayımlar yatmaktadır. Dolayısıyla öncelikle Schumpeter'in teknolojik inovasyonu içeren ekonomik büyüme yaklaşımı incelenecektir. Daha sonra teknolojik inovasyonu ekonomik büyüme teorisi çerçevesinde değerlendiren Neo-Klasik ve İçsel büyüme teorileri üzerinde durulacaktır.

1.2.1. Schumpeter'e Göre Ekonomik Büyüme ve Teknolojik İnovasyon İlişkisi

Schumpeter'e göre inovasyon, eski ekonomik yapının yıkılması ve yeni bir yapının yaratılması yoluyla "yaratıcı yıkım" sürecini ortaya çıkaran gelişmelerin tümüdür. Ona göre inovasyon dışsal bir faktör olmaktan ziyade içseldir ve firmanın rekabet gücünü artırarak tekelleri kârlar elde etmesini sağlayan gelişmelerdir. Dolayısıyla kapitalizmin önemli özelliklerinden biri olan Neo-Klasik fiyat rekabeti yerini artık inovasyona dayalı rekabete bırakmaktadır²⁵.

İnovasyonun önemine vurgu yapan Schumpeter ekonomik büyümeyi, her şeyden önce girişimciye bağlamaktadır. Çünkü ona göre ekonomide yaşanan değişimler, öncelikle girişimcilerin faaliyetleri ile başlar. Ardından yaşanan bu değişimler ekonominin geri kalanına hızlı bir şekilde yayılır. LeBel'e göre Schumpeter, kapitalizmin sosyalist bir sisteme nasıl dönüştürüleceğini açıklamada oldukça başarılı görüşler ortaya koymuştur. Ona göre Schumpeter, Karl Marx'ın öne sürdüğü artan bir sömür oranından doğacak olan çöküşün yaşanacağı görüşünün aksini savunmaktadır²⁶. Ekonomik büyümenin itici gücünü inovasyon ile ilişkilendiren önemli iktisatçıların başında Adam Smith, Karl Marx ve Schumpeter gibi iktisat teorisyenleri gelmektedir.

²⁵ Gert-Jan Hospers, "From Schumpeter to the Economics of Innovation", *Briefing Notes in Economics*, No.56, 2003 2.

²⁶ Phillip LeBel, "The Role Of Creative Innovation In Economic Growth: Some International Comparisons", *Journal of Asian Economics*, 19(4), 2008 336.

Schumpeter teknolojik inovasyonun oluşumunu üç temel görüşe dayandırmaktadır²⁷: Birincisi, inovasyonun tüm ekonomik sistem üzerinden rastgele dağıtılarak belirli bir zamanda oluşmadığı aksine belirli kilit sektörlerde ve çevrelerinde yoğunlaştığı düşüncesidir. İkincisi, inovasyonun başarılı öncü firmaların ardından, önce birkaç ve daha sonra çok sayıda firma tarafından benimsenme şeklinde yayıldığı fikridir. Son olarak, bir endüstrinin büyüme sürecinde değişen kar beklentilerinin, ekonomik büyümenin en önemli belirleyicilerinden biri olduğu görüşüdür.

Schumpeter'in bakış açısı birçok iktisatçıya ve düşünce okuluna ilham kaynağı olmuştur. Bu bakış açısı, farklı iktisat okulları tarafından yorumlanmış ve katkılar yapılarak geliştirilmiştir. Schumpeter'in inovasyon yaklaşımı iktisadi büyüme teorisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Schumpeter, statik bir süreci dinamik bir sürece dönüştürmüştür. İnovasyonu, üretim faktörlerinde meydana gelen bir değişiklik olarak tanımlamıştır. Ona göre inovasyon yapmayan ekonomilerin rekabet gücü azalacaktır. Schumpeter'in bakış açısına katkı sağlayan sonraki teoriler de inovasyonu teknoloji ile ilişkilendirmeyi sürdürmüşlerdir. Esasen bu yaklaşım Neo-Klasik büyüme teorisinin çıkış noktasını oluşturmuştur.

1.2.2. Neo-Klasik Büyüme Teorisi Yaklaşımı ve Teknolojik İnovasyon İlişkisi

Neo-Klasik büyüme modellerine ilişkin teorilerin temeli 1956 yılında Robert Solow tarafından "İktisadi Büyüme Teorilerine Bir Katkı^{*}" adlı çalışması ile atılmıştır. Solow modelinin temeli tasarruf, sermaye stoku ve hasıla düzeyi arasındaki ilişkilerin analizine dayanmaktadır.

Neo-Klasik büyüme teorisine göre piyasalar tam rekabet koşulları altında çalışmaktadır. Teknolojik değişimler dışsal olarak kabul edilmiş olup sermaye azalan getirilere tabidir. Dolayısıyla Neo-Klasik bir modelde teknolojik değişiklik pasif bir faktör olarak yer almaktadır. Üretimi etkileyen tüm bu değişkenler haricindeki değişkenler artıktır. Bu artık değer içerisinde teknolojik ilerleme, üretim

²⁷ Joseph Schumpeter, *Business Cycles: a Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, Vol.2, McGraw Hill, New York 1939'dan Christopher Freeman, "*Innovation and Long Cycles of Economic Development*", *Internacional Seminar On Innovation And Development At The Industrial Sector*, 25-27 August, 1982 1.

* Çalışmanın orijinali için bkz. "Robert M. Solow, "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *The Quarterly Journal of Economics*, 1956 65-94.

fonksiyonlarındaki paralel kaymalar, ölçek ekonomileri gibi birçok etken yer almaktadır. Solow, çalışmasında büyümede meydana gelen ve açıklanamayan artık değeri “teknolojik ilerleme” olarak adlandırmıştır²⁸. Ancak bu görüşte teknolojik ilerleme, dışsal bir değişken olarak kabul edildiği ve bireylerin tam bilgiye sahip olduğu varsayıldığı için rasyonel bir durumu yansıtmamaktadır.

Neo-klasik ve Schumpeterci iktisatçılar teknolojinin ekonomik büyüme teşvik etmede kilit bir rol oynadığını öne sürmektedir. Bu görüşü destekler nitelikte Archibugi ve Michie, teknolojik inovasyonun önemine vurgu yaparak yeni ürünlerin yeni pazarlara ve çıktı artışına katkı sağladığını, yeni süreçlerin ise girdi başına çıktıda artış sağladığını belirtmişlerdir. Fakat onlara göre her ne kadar teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi tartışmasız olarak kabul edilse de teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi teorik açıdan ve çeşitli ampirik yöntemler ile sorgulanmaktadır²⁹. Bu teoriyi sorgulayan çalışmalarda genel olarak teknolojik ilerlemenin doğrusal bir süreç olduğu varsayımı kabul edilmektedir. Ancak teknolojik ilerleme icat aşaması ile başlayan inovasyon ile devam eden ve yayılma aşaması ile son bulan bir döngüdür. Dolayısıyla teknolojik ilerlemeyi ifade eden bu döngü son aşama olan yayılmanın ardından tekrar başa dönerek icat ile devam etmektedir. Yani teknolojik ilerleme, doğrusal bir süreç olmayıp geri beslemenin olduğu bir süreci içermektedir. Bu açıdan teknolojik ilerlemenin doğrusal bir süreç olmaktan ziyade döngüsel bir sürece sahip olması Neo-Klasik teorinin varsayımına önemli bir eleştiridir.

Neo-Klasik teoride fert başına sermaye; fert başına üretim ve tüketimle aynı oranda değişmektedir. Bu denge durumunda fert başına gelir ve fert başına tüketim artışı, teknolojik gelişme artışı ile eşitlenmektedir. Yani fert başına gelir artışını ve büyüme sağlayan temel unsur, tasarruf oranından ziyade dışsal olarak kabul edilen teknolojik gelişmedir. Teoride gelişmekte olan ülkelerle gelişmiş ülkelerin ekonomilerinin birbirine yakınsayacağı tezi ve ülkeler arasındaki gelişmişlik farkının

²⁸ Richard G. Lipsey, "Some Implications Of Endogenous Technological Change For Technology Policies in Developing Countries", *Economics of Innovation and New Technology*, 11(4-5), 2002 5.

²⁹ Daniele Archibugi, Jonathan Michie, "Technical Change, Growth and Trade: New Departures in Institutional Economics", *Journal of Economic Surveys*, 12(3), 1998 5.

azalacağı görüşü ağırlık kazanmaktadır*. Bu teoride teknolojinin sabit ve dışsal bir değişken olarak ele alınması, ölçeğe göre sabit getirinin geçerli olduğu ve tam rekabetçi piyasaya dayalı varsayımları daha sonra içsel büyüme teorisinde sorgulanmıştır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki yakınsama veya ıraksama durumu çeşitli faktörler göz önünde bulundurulduğunda sadece teknolojiye bağlı olmadığı, bunun haricinde ülkelerin ekonomik yapılarına bağlı olarak da gerçekleştiğini söylemek daha doğrudur. Bu bağlamda, Neo-Klasik teori belirli kısıtlar dâhilinde ülkelerin ekonomik büyümelerini incelediği için bu yönüyle eksik kaldığı söylenebilir.

Neo-Klasik teori, ekonomik büyümenin tek itici gücü olarak teknolojik değişimin olduğunu ifade etmektedir. Ancak teknolojik ilerlemenin yanında ekonomik büyümeyi etkileyen diğer faktörleri ve talepteki değişimler gibi varsayımları dikkate almaması teorisinin önemli eksikliklerindedir. Dolayısıyla hem teknolojiyi içselleştiren hem de ekonomik büyümeyi etkileyen faktörleri daha geniş bir perspektif ile inceleyen içsel büyüme teorisi, teknolojik inovasyonun anlaşılmasında daha açıklayıcıdır.

1.2.3. İçsel Büyüme Teorisi ve Teknolojik İnovasyon İlişkisi

1980’li yıllarda ortaya çıkan içsel büyüme teorisi, Neo-Klasik teoriye ilişkin varsayımların geçerliliğini sorgulamak amacıyla geliştirilmiştir. Neo-Klasik teorisinin varsayımları ile içsel büyüme teorisinin varsayımları arasında farklılıklar bulunmaktadır. Neo-Klasik büyüme teorisinin en önemli varsayımı olan teknolojik ilerlemenin dışsal olduğu görüşünün aksine içsel büyüme teorisinde bu değişken içsel olarak kabul edilmiştir. Diğer taraftan Neo-Klasik teorisinin önemli varsayımlarından bir diğeri olan sermayeye göre azalan getiriler varsayımının aksine içsel büyüme teorisinde sermayenin artan getiriye sahip olduğu ve bunun uzun dönemde ekonomik büyümeyi azaltmayacağı ifade edilmektedir.

* 1986 yılında Abramovitz tarafın ortaya atılan “Yakınsama Hipotezi”, Neo-Klasik teorisinin önemli varsayımlarından biridir. Bu hipoteze göre, teknolojik olarak düşük oranda sermaye stokuna sahip olan az gelişmiş ülkeler daha ileri teknoloji düzeyine sahip oldukça kişi başına gelir düzeyleri de o derece hızlı bir şekilde artacaktır. Dolayısıyla bir ülke ne kadar geride kalırsa kişi başında gelir düzeyi artışı o kadar hızlı olacaktır. Bu şekilde gelişmiş ülkeleri daha kısa sürede yakalayacaktır. Yakınsamanın gerçekleşmemesinin nedeni sosyal yetenek yönünden az gelişmiş ülkelerin düşük seviyede olmasıdır. Perez ve Soete tarafından ortaya atılan “Fırsat Pencere” ne göre ise ülkelerin yakınsamalarını teknoloji açığı ile açıklamaktadır. Buna göre düşük sosyal yeteneğe sahip olan az gelişmiş ülkelerin ileri teknoloji düzeyine sahip olarak gelişmiş ülkelere yakınsayabilecekleri öne sürülmektedir. Gerschenkron ise hem sosyal yeteneğin hem de teknolojik açığın birlikte olması gerektiğini savunmaktadır. Ancak bu şekilde ülkelerin birbirine yakınsayacağı varsayılmaktadır.

Romer ve Lucas'ın öncülüğünde gelişen içsel büyüme teorisi, Neo-Klasik teoriden yola çıkarak türetilmiş olup Solow artığının açıklanmasına odaklanmaktadır. İçsel büyüme teorisi; içsel teknoloji ve beşeri sermaye gibi değişkenlerin çıktı artışı üzerindeki etkileri yanında teknolojinin yayılmasının farklı mekanizmaları üzerinde de durmaktadır. Teknolojik değişiklik modelde içsel olarak kabul edilmekte ve çıktı artışı da bunun bir sonucu olarak görülmektedir. "Teknoloji lideri" ülkeler, teknolojiyi (ya da geniş tanımıyla bilgiyi) üretmekte ve bu şekilde teknoloji, takipçi ülkelere doğru malların ticareti yoluyla yayılmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler yabancı teknolojinin benimsenmesi ve daha hızlı yayılması için beşeri sermaye ile buna yönelik politikalara ve iktisadi kurumlara yatırım yaparken, gelişmiş ülkeler yeni teknoloji icat edebilmek için doğal kaynaklarını ve beşeri sermayesini tahsis etmektedir³⁰. İçsel büyüme teorisinde, gelişmiş ülkelerin yeni bir teknolojiyi ve buna bağlı inovasyonu ürettikleri düşüncesi vurgulanırken, gelişmekte olan ülkelerin mevcut teknolojiyi benimseyerek bunu geliştirme çabasında oldukları vurgulanmaktadır. Dolayısıyla gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki bu farklılığa dikkat çekilmesi içsel büyüme teorisinin önemini ortaya koyduğu söylenebilir.

İktisat yazınında pek çok araştırmacı tarafından ifade edilen içsel büyüme teorisinin temel özellikleri Arestis ve Sawyer tarafından aşağıdaki gibi ifade edilmektedir³¹:

- Sermaye, fiziki sermayenin yanı sıra kamusal altyapı, sosyal sermaye, beşeri sermaye şeklinde ayrılmaktadır.
- Üretim süreci, esasında sermayeye göre sabit getiri ve emek ve sermaye bileşimi olarak düşünüldüğünde ise artan getiri sağlamaktadır.
- Tasarruflar, hane halklarının optimize edici kararları sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu durum kendisine eş değer miktarda yatırım yaratacak olup gerçekleşecek olan yatırımlar da sermaye birikimi akışını sağlayacaktır.
- Ortaya çıkan sermaye birikimi ile sağlanan yeni yatırımların amacı kâr maksimizasyonunu sağlamaya yöneliktir. Yatırımları etkileyen temel faktör de

³⁰ Yasmina Reem Limam, Stephen M. Miller, "Explaining Economic Growth: Factor Accumulation, Total Factor Productivity Growth, And Production Efficiency Improvement", *Economics Working Papers*, No. 2004-20, 2004 6-7.

³¹ Philip Arestis, Malcolm Sawyer, "Endogenous Growth Theory: A Partial Critique", Philip Arestis, John McCombie ve Roger Vickerman (Ed.), "*Growth and Economic Development: Essay in Honour A. Philip Thirwall (ss. 117)*", Edward Edgar Publishing, USA 2006 117.

görece fiyatlar özellikle de faizdir. Dolayısıyla tasarrufları ve yatırımları belirleyen etken de faiz oranı olarak kabul edilmektedir.

Eğitim, sağlık ve teknoloji politikası içsel büyümenin temel belirleyicileri olarak ifade edilmektedir. Ayrıca dolaylı olarak ülkelerin demografik, coğrafik ve kültürel özellikleri de temel belirleyici unsurları arasında yer almaktadır. Bu unsurlar; eğitim, sağlık ve teknolojik alt yapı yatırımlarına yönelik yapılan harcamaları ve dolayısıyla beşeri sermayeyi yaratmaktadır. Bu şekilde ortaya çıkan beşeri ve sosyal sermaye de araştırma ve geliştirme faaliyetlerini sağlamaktadır. Öte yandan ülkelerin sahip oldukları demografik, coğrafik ve kültürel özellikleri de yaratıcılıkla ve tesadüfi olarak yine araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin ortaya çıkmasını desteklemektedir. Ortaya çıkan araştırma ve geliştirme faaliyetleri sonucunda yeni ürünler bulunmakta ve daha etkin üretim yöntemleri geliştirilmektedir. Aynı zamanda ürünlerin farklı şekil ve süreçleri geliştirilerek piyasaya sunulmaktadır. Bu aşamaların sonucunda da Schumpeterci yenilikler (inovasyon) meydana gelmekte ve bu sayede ekonomik büyüme gerçekleşmektedir³². Bu noktada içsel büyüme teorisi, Neo-Klasik teori ile ayrılmaktadır. Çünkü Neo-Klasik teorisinin temelinde ekonomik büyümenin motoru olarak sadece teknolojik ilerleme kabul edilirken, içsel büyüme teorisinde diğer faktörlerin de ekonomik büyümede önemli olduğu vurgulanmaktadır.

1980'lerin sonlarına doğru pek çok iktisatçının teknolojik inovasyon hakkındaki görüşlerinde değişimler yaşanmaya başlamıştır. Schumpeterci yaklaşımdan yola çıkan Paul M. Romer tarafından "AR-GE" temeline dayalı içsel büyüme veya "Bilgi" modeli geliştirilmiştir³³. Ona göre, teknolojik inovasyon büyümenin temel itici gücüdür. Romer tarafından geliştirilen model, uzun dönem büyümenin özelliklerine alternatif bir bakış açısı getirmektedir. Modelde tamamıyla belirli bir rekabetçi dengesinde kişi başına çıktı, zamanla monoton olarak artan orana bağlı olmaksızın ve sınırsız olarak artacağı ifade edilmiştir. Yatırım oranı ve sermayenin getiri oranı, sermaye stokundaki artışla birlikte azalmak yerine artabileceği görüşü ile farklı ülkelerdeki kişi başına çıktı düzeyinin, yakınsamak zorunda olmadığı vurgulanmıştır. Çünkü ona göre az gelişmiş ülkelerde büyüme daha yavaş olabilir hatta hiç olmayabilir. Romer'e göre ülkelerin tercihleri ve

³² Metin Berber, *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*, (4. Baskı), Derya Kitabevi, Trabzon 2011 148.

³³ Paul M. Romer, "Increasing Returns and Long-Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94(5), 1986 1003.

teknolojileri durağan ve aynıdır, hatta nüfusun büyüklüğü bile sabit tutulabilir. Tüm bu sonuçlar açısından üzerinde durulması gereken en önemli nokta modelde azalan getiriler varsayımından vazgeçilmektedir. Dolayısıyla Romer bu model ile Neo-Klasik teorisinin varsayımlarından olan ülkelerin birbirine yakınsayacağı hipotezine karşı çıkmaktadır. Bu bağlamda Romer'in teknolojiye bakış açısı üç önerme ile açıklanmaktadır³⁴:

- Teknolojik inovasyon, ekonomik büyümenin nihai kaynağıdır.
- Teknolojik inovasyon; piyasa yapısına göre kâr amacı güden girişimcilerin yaptıkları faaliyetlerin sonucudur. Kâr amacı girişimcileri inovasyon yapmaya yönelik AR-GE faaliyetlerinde bulunmaya yönlendiren önemli bir faktördür.
- Gerçekte AR-GE teknolojisi de başlı başına bir değerdir.

İçsel büyüme teorisini oluşturan unsurlar ile inovasyon arasındaki ilişki kompleks bir yapıya sahiptir. İnovasyonu elde ederek iktisadi büyümeyi gerçekleştirebilmek için teknolojik altyapı, beşeri altyapı, eğitim, sağlık gibi çeşitli faktörlere sahip olmanın yanında, devlet ve özel sektör tekelinde olan yatırımların da inovasyona yönelik olması gerekmektedir. Özellikle AR-GE ve teknolojiye dayalı inovasyona ilişkin bu faktörlerin önemli olduğunun vurgulanması içsel büyüme teorisinin gelişmesine katkı sağlamıştır.

Romer'in ardından içsel büyüme teorisinin öncülerinden olan Robert E. Lucas tarafından 1988 yılında beşeri sermaye modeli geliştirilmiştir³⁵. Bu modelde ekonomik büyümenin itici gücü olarak beşeri sermaye gösterilmektedir. Lucas makalesinde, fiziki sermayenin birikimini ve ekonomik sistemdeki rolünü, geleneksel bir Neo-Klasik üretim fonksiyonu yardımıyla açıklamaktadır. Buna göre ülkeler arasındaki gelir düzeyi ve büyüme oranlarının farklı olması, ülkelerin sahip oldukları beşeri sermaye düzeylerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Lucas'a göre ülkeler beşeri sermayelerine göre üretimde bulunacaklardır. Ona göre yüksek teknolojiye sahip olan ülkelerde beşeri sermaye birikiminin artması sonucu az gelişmiş ülkelere doğru emek göçüne neden olabilecektir. Dolayısıyla bu durum, Neo-Klasik büyüme modelinin varsayımlarından olan yakınsama hipotezinin ülkeler arasında gerçekleşmeyeceğini göstermektedir. Ancak tüm ülkelerin benzer ve aynı beşeri

³⁴ Erinç Yeldan, *İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri*, (M. Yıldırımoglu & H. Öztürkler, Trans. 2. Baskı Ed.), Efil yayınevi, Ankara 2011 221.

³⁵ Robert E. Lucas, "On The Mechanics Of Economic Development", *Journal Of Monetary Economics*, 22(1), 1988 7-8.

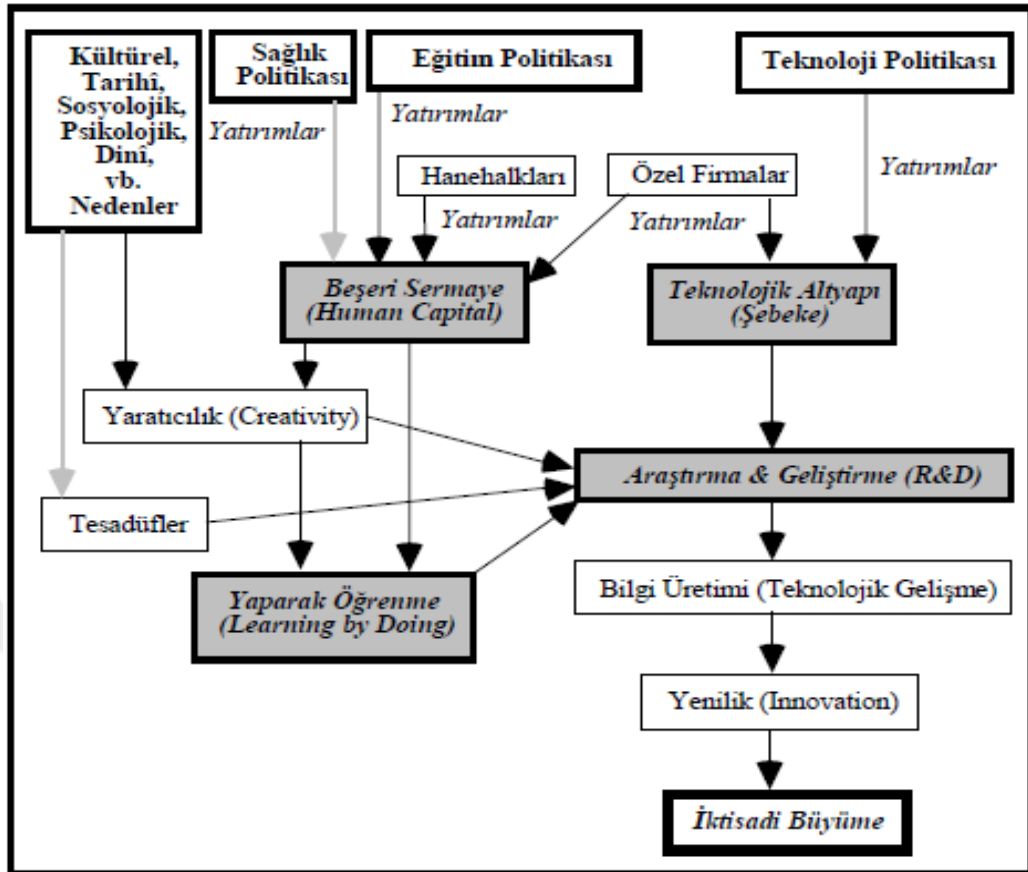
sermayeye sahip olmaları durumunda beyin göçü gerçekleşmeyecektir. Yani beşeri sermaye yer değiştirmeyecektir. Romer'in modeline benzer şekilde Lucas modelinde de dışsallıklar oldukça önemli bir yere sahiptir. Ancak dışsallıkların kaynakları birbirinden farklılık göstermektedir. Romer'e göre dışsallıkların kaynağı bilginin yayılmasına yönelik yapılan yatırımlar iken Lucas'a göre ise beşeri sermayeye yapılan yatırımlardır.

Teknolojik inovasyona dayalı mevcut ekonomik büyüme modelleri, 1989 yılında Philippe Aghion ve Peter Howitt tarafından yapılan çalışmada eleştirilmiştir³⁶. Onlara göre mevcut içsel büyüme modelleri önemini yitirmektedir. Çünkü bu modellerde, teknolojinin yayılması şeklinde sadece pozitif dışsallıklar yaratılmaktadır. Bu nedenle ülkeler çok küçük bir büyüme eğilimine sahip olmaktadır. Schumpeter'in "yaratıcı yıkım" görüşünden esinlenerek yaptıkları çalışmalarında teknolojik inovasyon ile yeni ürünler üretildikçe, eski üretilen ürünlerin ortadan kalktığı belirtilmektedir. Teknolojik inovasyonun içsel bir değişken olarak kabul edildiği bu çalışmayı destekler nitelikte Gene M. Grossman ve Elhanan Helpman tarafından yapılan çalışmada teknolojik inovasyon sonucu ortaya çıkan verimlilik artışı ve katma değer de ekonomik büyümenin kaynağını oluşturmaktadır.

Genel olarak içsel büyüme modellerinde kendi kendini besleyen büyüme süreci Şekil 1'deki gibi özetlenmiştir³⁷. Şekilde görüldüğü üzere yaratılacak teknolojik dışsallıklardan diğer firmaların kolayca (yani bedava) yararlanabileceklerini (spillover effect) gören firmaların bilgi üretme sürecine girmeleri sonucunda piyasada aksamalar (market failure) meydana gelecektir. Bazı içsel büyüme modellerinde bu tür taşma etkilerinin dikkate alınmıyor olması, ölçüğe göre sabit getiri varsayımından vazgeçildiği anlamına gelmektedir. Başka bir ifadeyle taşmalar, ölçüğe göre artan getiri koşulları yaratmaktadır. Diğer taraftan bilgi üretiminin teşvik edilmesi için gereken teknoloji ve eğitim politikalarının neler olduğunun tartışılması açısından da içsel büyüme modellerinin geliştirilmesine dayanak oluşturmaktadır. Özetlemek gerekirse, içsel büyüme teorisine dayalı gerçekleşen iktisadi büyümenin temelinde demografik etkenler, sağlık politikası, eğitim politikası ve doğrudan teknoloji politikası etkili olmaktadır.

³⁶ Philippe Aghion ve Peter Howitt, "A Model Of Growth Through Creative Destruction", *Department of Economics Research Reports 8904, University of Western Ontario*, 1989 1-2.

³⁷ Aykut Kibritçioğlu, "İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri", *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 53(1-4), 1998 218.



Kaynak: Aykut Kibritçioğlu, "İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri", *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 53(1-4), 1998, s. 217.

Şekil 1.1. İçsel Büyümenin Belirleyicileri ve İnovasyon

Neticede teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme teorisi arasındaki ilişkiyi teorik olarak açıklayan çalışmaların temelinde Schumpeter tarafından ortaya atılan teorik bakış açısı yer almaktadır. Teknolojiyi dışsal olarak kabul eden Neo-Klasik teoriye bir eleştiri olarak Romer ve Lucas öncülüğünde geliştirilen içsel büyüme teorisinde teknoloji içsel bir değişken olarak kabul edilmiştir. Ancak günümüzde bu teorilerin varsayımlarının ülkelerin ekonomik durumlarını açıklamada yeterli olmadığı ve eksikliklerini gidermeye yönelik yeni çalışmaların yapıldığı bilinmektedir. Teknolojik inovasyon ekonomik büyümeyi etkileyen bir faktör olmasının yanında bir ülkenin uluslararası ticaretini de etkileyen önemli faktörlerin başında gelmektedir. Teknoloji kavramının ve buna bağlı olarak inovasyonun uluslararası ticaret teorisindeki rolü bu bölümde incelenecektir.

1.3. TEKNOLOJİK İNOVASYONUN ULUSLARARASI TİCARET ÜZERİNDEKİ ROLÜ

Teknolojik inovasyon ile uluslararası ticaret arasındaki ilişkinin yönü hakkında yapılan pek çok çalışmanın ortak noktası, teknolojik inovasyonun uluslararası ticareti pozitif yönde etkileyeceği beklentisidir. Gerçekte de ülkelerin teknolojik inovasyona yönelik yaptığı faaliyetler, nihai olarak uluslararası ticareti olumlu etkilemektedir. Bu şekilde doğrudan etkileyebileceği gibi teknolojik inovasyonun ülkelerin uluslararası ticaretini dolaylı olarak da etkilemesi mümkündür. Daha önce ifade edildiği üzere, teknolojik inovasyon, ürün ve süreç inovasyonunu kapsamaktadır. Ürün inovasyonu, yeni bir ürünün ilk ticari üretimini ve/veya bir ürünün kalitesini arttıran değişiklikler olarak tanımlanırken, süreç inovasyonu aynı üretimi daha az işgücü ve girdiyle üretmek olarak tanımlanmaktadır. Süreç inovasyonu ilk aşamada istihdamı olumsuz etkilemesine rağmen maliyet avantajı sağlayarak firmaların üretimlerini arttırmaları sonraki aşamada istihdamı arttıracaktır. Bu şekilde istihdam yaratılmasının yanında işbölümünde uzmanlaşma ortaya çıkacaktır. İşbölümü ve uzmanlaşmanın olduğu bir ülkenin, küresel piyasalarda rekabet avantajı sağlayarak uluslararası ticaretini arttırması mümkündür. Dolayısıyla ürün süreci ile maliyet avantajı, süreç inovasyonu ile de rekabet avantajı ortaya çıkmaktadır. Teknolojik inovasyon sonucu ortaya çıkan maliyet ve rekabet avantajı diğer taraftan, tüketici talebini ithal mallardan yerli mallara kaydırarak yurtiçi üretimin artmasını sağlayacaktır. Görüldüğü üzere teknolojik inovasyon bir ülkenin uluslararası ticaretini farklı kanallarla etkilemektedir.

Teknolojik inovasyon, ülkelerin dış ticaret açığını azaltıcı önemli bir faktördür. Mevcut ürünlerin ve/veya süreçlerin geliştirilmesinin yanında yeni ürün ve/veya süreçlerin üretilmesi şüphesiz ülkelerin gelirlerini arttırarak daha yüksek bir gelir seviyesine çıkmalarını sağlamaktadır. Bu konu özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından değerlendirildiğinde, gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere yakınsayacağı beklentisi ortaya çıkmaktadır. Rekabetin yoğun olduğu küresel piyasalarda, ülkelerin sahip oldukları emek, sermaye, doğal kaynak ve girişimciden oluşan üretim faktörlerinin yanında günümüzde bilgiyi de kullanmaları gerektiği gerçeğinin göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu şekilde bilgiyi de dahil ederek en

etkin şekilde kullanan ülkelerin uyguladıkları teknolojik inovasyon politikaları rekabet gücünü arttırmaktadır.

Uluslararası ticaret teorisinde teknoloji faktörü, iki ana okul tarafından farklı açılardan ele alınarak değerlendirilmiştir. Birincisi tam rekabet piyasasının geçerli olduğunu savunan okulları kapsayan klasik iktisat ve Neo-Klasik ticaret teorileridir. İkincisi, tam aksine ve gerçeğe daha uygun olarak aksak rekabet piyasasının geçerli olduğunu savunan okullardır. Teknoloji faktörünü dikkate alarak yapılan bu ayırmda önemli olan nokta, bu okullardan klasik ve Neo-Klasik ticaret teorisinde teknoloji dışsal olarak kabul edilirken diğer ticaret teorilerinde teknoloji içsel olarak kabul edilmektedir.

Genel çerçevede teknolojik inovasyonun uluslararası ticareti olumlu etkilediğini söylemek mümkündür. Teorik açıdan konuya katkı sağlayan öncü iktisatçılar, çalışmalarında öncelikle teknolojinin önemi üzerinde durmuşlardır. Burada sözü edilen teknoloji esasında inovasyonu simgelemektedir. Dolayısıyla ülkeler arasındaki teknoloji farklılıklarının vurgulanması beraberinde inovasyon performanslarının da farklı olmasını getirmektedir. Uluslararası ticaret teorisinde ülkelerin teknoloji düzeylerindeki farklılıkların önemine vurgu yapan ve Faktör Donatım Teorisinin aksi görüşünü savunan Wassily Leontief'in ardından bu görüşü destekler nitelikte Michael V. Posner tarafından "Teknoloji Açığı Teorisi" geliştirilmiştir. Bu teorinin eksikliğini gidermeye yönelik Raymond Vernon tarafından geliştirilen "Ürün Dönemleri Teorisi"nde ise teknoloji ile birlikte inovasyonun önemine vurgu yapılmıştır. Bu dönemden sonra Krugman tarafından geliştirilen "Kuzey-Güney Modeli" ile ülkelerin dış ticaretindeki farklılıkların inovasyona dayalı nedenleri ve çözüm önerileri sunulmuştur. Grossman ve Helpman tarafından geliştirilen modelde ise ülkeler arasındaki karşılaştırmalı üstünlüğün nasıl gerçekleştiği belirtilmiştir.

1.3.1. Posner ve Teknoloji Açığı Teorisi

Uluslararası ticaret teorisinde teknolojik farklılıklara olan ilginin artması, kısmen Leontieff Paradoksu ile ortaya çıkmıştır. Faktör Donatım Teorisi (Heckscher-Ohlin) ABD'nin sermaye yoğun mallarda uzmanlaşması gerektiğini savunurken, Leontief tarafından yapılan çalışmada bu görüşün aksi ortaya koyulmuştur. İlk uygulamalı çalışma olan ve adına Leontieff Paradoksu denilen duruma göre Heckscher-Ohlin

teorisinin tersine ABD'nin sermaye yoğun mallar yerine emek yoğun mallarda uzmanlaşması gerektiği öne sürülmüştür. Bu paradoksun gerekçesi olarak da ABD'nin diğer ülkelere göre teknolojik açıdan üstün olduğu şeklinde ifade edilmiştir³⁸. Teorik olarak bu konuya ilişkin uluslararası ticaret teorisine ilk katkı Michael M. V. Posner tarafından ortaya atılan "Teknoloji Açığı Teorisi" ile olmuştur.

Posner tarafından geliştirilen "Teknoloji Açığı Teorisi" uluslararası ticareti ülkeler arasındaki teknolojik farklılıklara dayandırarak açıklamaktadır³⁹. Posner çalışmasında benzer genel ekonomik koşullara ve faktör donatımlarına sahip olan gelişmiş ülkeler arasındaki sanayi mallarının dış ticareti, teknik değişiklikler ve gelişmeler yoluyla olabileceği, bu gelişme ve değişmelerin de bazı endüstrileri etkileyeceği bazılarını ise etkilemeyebileceği vurgulanmaktadır. Çünkü ona göre özellikle teknolojik değişiklikler ve yenilikler belirli bir ülkede icat edildiği için karşılaştırmalı maliyet farklılıkları yaratarak, diğer ülkelerin inovasyonu taklit etmesine kadarki geçen sürede belirli mallardaki ticareti arttırmaktadır. Diğer taraftan patent ve fikri mülkiyet hakları, firmaları inovasyon yapmaya teşvik edici unsurlardır. Bu şekilde firmalar malın ilk icat edilmesiyle birlikte monopolcü güce sahip olmaktadır. Daha sonra bir malın ilk icat edilmesiyle ihracatçı konumda olan ülkeler, o malın taklit edilmesi yoluyla zamanla ithalatçı ülke konumuna gelmektedir. Dolayısıyla bu şekilde yapılan uluslararası ticaret teknolojik inovasyon yoluyla gerçekleşmektedir. Teknoloji açığı teorisi, uluslararası ticaret teorisine teknolojiyi kazandırarak büyük bir gelişme sağlamışsa da teknolojik farklılıkları açıklamada yeterli olmamıştır.

1.3.2. Vernon ve Ürün Dönemleri Teorisi

Teknoloji açığı teorisi, ülkeler arasındaki teknolojik farklılıkların nedenlerini açıklamada yetersiz kalmaktadır. Bu eksikliği gidermeye ve teoriye katkı sağlamaya yönelik Raymond Vernon tarafından "Ürün Dönemleri Teorisi" geliştirilmiştir⁴⁰. Yeni ürünlerin ve yeni teknolojilerin geliştirilmesi ABD gibi gelişmiş ülkeler tarafından yapılmaktadır.

³⁸ Chris Freeman, Luc Soete, *Yenilik İktisadi*, (Ergun Türkcan, Trans. 5 Ed.), TÜBİTAK Yayınları, Ankara 2004 388.

³⁹ Michael Vivian Posner, "International Trade and Technical Change", Oxford Economic Papers, 13 (3), 1961 323-341

⁴⁰ Raymond Vernon, "International Investment and International Trade in the Product Cycle", The Quarterly Journal of Economics, 80(2), 1966 192.

Ürün dönemleri teorisi, ABD gibi ileri sanayileşmiş ülkeler tarafından icat edilen yeni ürünlerin ilk aşamada sadece ülke içerisinde geliştirildiğini ve belirli aşamalardan sonra ticareti yapıldığını vurgulamaktadır. Bu aşamada henüz üretim standartlaştırılmadığı ve piyasadan ürünler hakkında geri bildirimler alınmadığı için ihracat düşük düzeydedir. Olgunlaştırma olarak adlandırılan ikinci aşamada ise üretim yine iç talebi karşılamaya yönelik yapılmakla birlikte yavaş yavaş ihracatı yapılmaya başlanmaktadır. Ürünlerin standartlaştırıldığı üçüncü aşamada girdi maliyetleri yüksek düzeyde olduğu için üretim, daha az gelişmiş ülkelere doğru kaydırılmaktadır. İlk aşamada malın ihracatçısı olan ülke dördüncü aşamada aynı malı ithal etmeye başlamakta olup son aşamada ise ihracatçı ülke, tamamen ithalatçı ülke konumuna gelmektedir. Bu aşamadan sonra ihracatçı ülkenin teknolojik buluş icat veya inovasyon yaparak dış ticaretini arttırmaya yönelik girişimlerde bulunması beklenmektedir. Vernon'a göre ülkelerin dış ticaret farklılıkları, teknolojik farklılıklardan ziyade bilgi birikiminden, nitelikli işgücünden ve AR-GE' ye yapılan harcamalardan kaynaklanmaktadır.

1.3.3. Krugman ve Kuzey-Güney Modeli

Paul Krugman'a göre uluslararası ticaret teorisinde teknolojik değişikliklerin neden çok az üzerinde durulduğunun çeşitli nedenleri bulunmaktadır⁴¹. Bunlardan ilki mevcut modeller, devam etmekte olan teknik değişikliğin analizine çok uygun değildir. Ayrıca ürün dönemleri teorisi üzerine yapılan çalışmalar yeni ürünlerin geliştirilmesini vurgularken, teknik değişikliğin türü açısından analiz edilen geleneksel modeller; belirli malların üretimindeki artan verimliliği içermektedir. Buna bağlı olarak teknik değişiklik faktörlerin verimliliğindeki artış olarak kabul edildiğinde, teknolojinin transferi ile neyin kastedildiği sorunu ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla ticaret teorisinde görece olarak teknolojinin rolünün ihmal edildiğini ifade eden ve bu teorik boşluğu doldurmaya yönelik Krugman tarafından "Kuzey-Güney Modeli" geliştirilmiştir. Buna göre ilk olarak inovasyon yapan Kuzey ülkesi yeni malları inovasyon yapmayan Güney ülkesine ihraç etmektedir. Daha sonra Kuzey ülkesi eskiyen bu malları, üretim teknolojisine sahip olan Güney ülkesinden düşük işgücü maliyetlerinden dolayı ithal etmeye

⁴¹ Paul Krugman, "A Model of Innovation, Technology Transfer, and The World Distribution of Income", *The Journal of Political Economy*, 87(2), 1979, 253-266.

başlamaktadır. Sonuç olarak modelde sözü edilen inovasyon, mevcut malların verimlilik artışından ziyade yeni malların üretilmesi şeklinde yorumlanmaktadır. İlk aşamada malların inovasyon yapan Kuzey ülkesinde üretildiği daha sonra tüm üretim teknolojisinin Güney ülkesine transferi yapıldığı için ticaretteki artışın sebebi olarak teknolojik gecikme gösterilmektedir.

Kuzey-Güney modeli, küreselleşen dünyada gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ayırımına benzemektedir. Günümüzde daha çok gelişmiş ülkeler teknolojik inovasyon yapmaktadır. Bu teknolojik inovasyonu, taklit ve/veya uyarlama yoluyla gelişmekte olan ülkeler takip etmektedir. Dolayısıyla gelişmekte olan ülkeler teknolojik inovasyonu daha az maliyetli bir şekilde elde ettiği için bu şekilde ürettiği ürünleri daha fazla ihraç edebilmektedir. Sonuç olarak Krugman tarafından öne sürülen modeli destekler nitelikte günümüzdeki gibi bir uluslararası ticaret profili ortaya çıkmaktadır.

1.3.4. Grossman ve Helpman Modeli

1961 yılında Posner ve 1966 yılında Vernon çalışmalarının öncülüğünde Grossman ve Helpman tarafından yapılan çalışmada teknolojiye dayalı farklılıklar tartışılmıştır. Posner tarafından öne sürülen görüşü geliştiren Vernon, ticarete sadece teknolojik farklılıkların değil aynı zamanda AR-GE ve nitelikli işgücü gibi faktörlerin de dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır. Bu görüşün ardından 1979 yılında Krugman tarafından oluşturulan Kuzey-Güney modeli ile teknolojinin ve dolayısıyla inovasyonun ülkeler arasındaki akışı incelenmiştir. Ona göre inovasyona dayalı mallar, ilk icatçı olan Kuzey'den Güney ülkelerine ihraç edilmektedir. Dolayısıyla teknolojik inovasyon, ülkeler arasındaki etkileşimi ve ticareti arttıran bir faktördür. Diğer taraftan ülkelerin karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olması açısından belirleyici de bir faktördür. Ardından 1989 yılında Grossman ve Helpman tarafından yapılan çalışma ile teknolojik inovasyonun uluslararası ticaretteki önemi daha belirgin bir şekilde ifade edilmiştir. Bu çalışmada AR-GE'ye dayalı teknolojik inovasyon yoluyla ülkeler arasında karşılaştırmalı üstünlüğün sağlanacağı vurgulanmıştır. Bu şekilde teknolojik inovasyon, bir yandan uluslararası ticareti etkilerken diğer taraftan ekonomik büyümenin önemli bir kaynağıdır.

Grossman ve Helpman'a göre uluslararası iktisatçılar, uzun zamandır karşılaştırmalı üstünlüğün statik modellerini kullanmaktadır⁴². Ancak yakın zamanda ticari dengenin normatif özelliklerinin ve uluslararası ticaret konularının incelenmesinde ölçek ekonomilerinin daha üstün olduğu düşünülmektedir. Teorisyenlerin ve gözlemcilerin önemle üzerinde durdukları konu, karşılaştırmalı üstünlüğün statik bir yapıdan ziyade esasında dinamik bir yapıya sahip olduğudur. Son zamanlarda, dünya ticareti ve ticaret hacminin dinamik evrimine, ticaret politikası ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye, teknolojik inovasyon yoluyla karşılaştırmalı üstünlük yaratılmasına odaklanılmaktadır. 1990 yılında Grossman ve Helpman tarafından yapılan çalışmada ölçek ekonomilerine vurgu yapılarak daha büyük bir ekonomiye sahip olan ülkelerin AR-GE'de karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olacağı ifade edilmiştir⁴³. Bilgi yerel bir kamu malı özelliği taşıyarak bu şekilde daha büyük bir bilgi tabanı (knowledge base) elde edilecektir.

Bu görüş Grossman ve Helpman tarafından 1994 yılında yapılan çalışmalarında geliştirilmiştir⁴⁴. Onlara göre tüm araştırmacılar ortak bir bilgi tabanından yararlandığında, bir ülkenin teknolojik ilerleme geçmişi uzun dönemde uluslararası ticareti ile ilişkilendirilmeyecektir. Nitelikli işgücüne görece yoğun olarak sahip olan ülke, en çok beşeri sermayede, yani endüstriyel araştırma alanında uzmanlaşacaktır. Bu ülke daha az bilgi yoğun ürünlere dayalı üretim yapsa bile zamanla teknoloji yarışında daha fazla bir paya sahip olacaktır. Uzun dönemde beşeri sermayeye daha fazla sahip olan ülke, görece olarak yüksek teknolojili endüstrilerin pek çoğunda lider bir konuma gelecektir. Ve geleneksel imalat sanayi sektörünün emek yoğun ürünleri karşılığında, bu mallar ihraç edilecektir. Dolayısıyla Krugman'a ait olan Kuzey-Güney modelinde olduğu gibi ülkelerin teknolojik inovasyon açısından hangi düzeyde oldukları, ticaret ortakları ile aralarındaki ilişkiyi yakından ilgilendirmektedir. Bu sürecin bir döngü halinde olması, yani inovasyona dayalı malların inovasyon yapamayan ülkelere ihraç edilmesi ve bu ülkelerin ilerleyen dönemde ihracatçı ülke konumuna gelmesi özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından önem arz etmektedir.

⁴² Gene M. Grossman ve Elhanan Helpman, "Product Development and International Trade", *Journal of Political Economy*, 97(6), 1989 1261-1262.

⁴³ Gene M. Grossman ve Elhanan Helpman, "Comparative Advantage and Long-Run Growth", *The American Economic Review*, 80(4), 1990 813.

⁴⁴ Gene M. Grossman ve Elhanan Helpman, "Endogenous Innovation in the Theory of Growth", *The Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 1994 39.

Özetlemek gerekirse, inovasyon kavramının Türkçe sözlükteki karşılığı “yenilik” olmasına rağmen tam olarak bu anlamı içermemektedir. Bu kavramın tanımını ve kapsamını net bir şekilde ortaya koymak oldukça zordur. Ekonomik büyüme teorisinde inovasyon kavramı 1930’lu yıllarda Schumpeter ile ön plana çıkmıştır. 1934 yılında Schumpeter tarafından inovasyon kavramının tanımına ve kapsamına yönelik bir çerçeve çizilmiştir. 1950’li yıllarda Solow tarafından ortaya çıkan Neo-Klasik büyüme teorisinde inovasyon kavramı, teknoloji ile ilişkilendirilerek anlatılmıştır. Ancak teoride teknolojinin dışsal bir faktör olarak ele alınması, varsayımlarına yönelik yapılan en önemli eleştirilerden biridir. Bu eleştiri, içsel büyüme teorisinin çıkış noktasını oluşturmaktadır. 1980’li yıllarda ise Romer ve Lucas’ın öncülüğünde içsel büyüme teorisi ortaya çıkmıştır. Teoride teknoloji faktörü içsel olarak kabul edilmiştir. Ekonomik büyüme teorisinde inovasyonun teknoloji ile ilişkilendirilerek açıklanması, uluslararası ticaret teorisine de yansımıştır. Posner ve Vernon öncülüğünde geliştirilen teorilerde ülkeler arasındaki teknolojik farklılıklar üzerinde durulmuştur. Krugman ve Grossman-Helpman tarafından oluşturulan teorilerde de teknolojik inovasyonun uluslararası ticaretteki rolü ve önemi incelenmiştir.

Ekonomik büyüme ve uluslararası ticaret teorisinde önemli bir rolü bulunan teknolojik inovasyon kavramı, geçmişten günümüze pek çok çalışmanın odak noktası olmuştur. Bu çalışmaların önemle üzerinde durdukları konu teknolojik inovasyonun bir ülkenin ekonomik büyüme ve uluslararası ticaret performansını ne şekilde ve ne kadar etkilediğidir. Teknolojik inovasyonun uluslararası ticareti ve ekonomik büyümeyi nasıl etkilediği ülkeden ülkeye değiştiği gibi incelenen dönemlere göre de değişebilmektedir. Konuya ilişkin literatürde yer alan çalışmaların değerlendirilmesi, çalışmanın ampirik çerçevesini oluşturma ve farklılığını ortaya koyma noktasında yol gösterecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Teknolojinin, ekonomilerin rekabet gücünü belirlemede en önemli faktör olduğu günümüzde, teknolojik inovasyonun mikroekonomik ve makroekonomik etkilerinin araştırılması iktisat biliminin önemli araştırma alanlarından birini oluşturmaktadır. Bu çalışma, makroekonomik etkisi açısından teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Konu bu yönüyle iktisat literatüründe birçok araştırmacı tarafından uygulamalı olarak incelenmiştir. Teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkileri konusunda çeşitli görüşler ileri sürülmüştür. Bu konuya ilişkin literatürde yer alan çalışmaların bir kısmı pazara yeni ürünler sürülmesini veya ürün çeşitliliğinin genişletilmesini sağlayan bir teknolojik inovasyonun ülkenin ihracatını arttıracığı varsayımına dayanmaktadır. Bazı çalışmalar da teknolojik inovasyonun verimlilik artışı veya GSYH artışı yoluyla büyümeyi destekleyeceğini vurgulanmaktadır. Çalışmaların büyük bir kısmı teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerinde pozitif bir etkisi olduğu görüşünü desteklemektedir.

Bu bölümde teknolojik inovasyona yönelik literatür iki ana başlık halinde incelenecektir. Teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar, ülke bazında ve ülke grupları bazında olmak üzere iki alt başlık halinde incelenecektir. Ardından teknolojik inovasyon ile uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar incelenecektir. Bu çalışmalar öncelikle firma bazında, yani mikro ölçekli daha sonra makro ölçekli olarak ele alınacaktır. Her incelemenin sonunda literatürün yoğunlaştığı konular ve etkinin ölçülmesine yönelik yöntemler yorumlanacaktır.

2.1. TEKNOLOJİK İNOVASYON İLE EKONOMİK BÜYÜME ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR

Ekonomik büyüme ile inovasyon arasında uzun dönemde bir ilişkinin olduğunu öne süren iktisatçıların başında Robert M. Solow gelmektedir. Solow 1957 yılında yaptığı çalışmada ekonomik büyümeyi çeşitli bileşenlerine göre değerlendirerek

teknolojinin önemine vurgu yapmıştır. İnovasyon kavramının öncülerinden olan Schumpeter büyümenin en önemli itici güçlerinden biri olarak teknolojik amaçları öne sürerken, Solow çalışmasında verimlilik artışında teknolojinin önemine ilişkin ampirik kanıtlar sunulmuştur. Bu sürecin ardından ekonomik büyüme ile inovasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen pek çok çalışma literatürde yer almaktadır. Bu çalışmaları kriterlere göre değerlendirmek gerekirse, çalışmada öncelikle ülke bazında yapılan çalışmalara yer verilecek olup ardından ülke grupları bazında yapılan çalışmalar incelenecektir. Son olarak da yapılan çalışmalara ilişkin genel bir değerlendirme yapılacaktır.

2.1.1. Ülke Bazından Yapılan Çalışmalar

1980’li yıllardan itibaren teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmaların sayısında önemli bir artış görülmüştür. Bu dönemdeki çalışmalar özellikle tek bir ülke ekonomisini incelemek amacıyla yapılmıştır. Öncü nitelikte olan çalışmalar özellikle ABD ekonomisi üzerine yapılmıştır. Öncü çalışmaların pek çoğu gelişmiş ülke ekonomileri üzerine yapılmakla birlikte bu çalışmalar, gelişmekte olan ülke ekonomileri için de yapılarak geliştirilmiştir.

Dünya ekonomisinde en büyük paya sahip olan ABD ekonomisi üzerine yapılan çalışmaların başında Griliches tarafından yapılan çalışma gelmektedir⁴⁵. Çalışmada 1957-1977 döneminde ABD imalat sanayi firmalarına ilişkin toplam faktör verimliliği ile AR-GE harcamaları arasındaki ilişki incelenmiştir. Korelasyon analizi sonucuna göre verimlilik artışı üzerinde kamu tarafından finanse edilen AR-GE harcamalarından ziyade özel sektör tarafından finanse edilen AR-GE harcamalarının etkisi daha fazladır. Çalışmada teknolojik inovasyonun göstergesi olarak kullanılan AR-GE harcamaları verisinin kamu ve özel sektöre göre sınıflandırılması, 1990’lı yıllarda Lichtenberg tarafından yapılan çalışmaya referans olmuştur.

Lichtenberg çalışmasında 1964-1989 döneminde 74 ülkenin AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir⁴⁶. AR-GE yatırımları, kamu ve özel sektör tarafından finanse edilme durumuna göre ayrılmıştır. EKK yöntemi analizinin

⁴⁵ Zvi Griliches, “Productivity, R&D, And Basic Research At The Firm Level In The 1970s”, *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No.1547, 1985, 1-37.

⁴⁶ Frank R. Lichtenberg, “R&D Investment And International Productivity Differences”, *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No.4161, 1992, 1-37.

sonucuna göre özel sektör tarafından finanse edilen AR-GE yatırımları ile ekonomik büyüme arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Ancak kamu sektörü tarafından finanse edilen AR-GE yatırımları ile ekonomik büyüme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ekonomik büyümenin göstergesi olarak çalışmada 15-64 yaş arasında çalışan nüfusun reel GSYH'ya oranı verisi kullanılmıştır. Bu şekilde verimlilikte uluslararası farklılıkların daha iyi anlaşılması sağlanmış ve diğer çalışmalardan farklı olarak entelektüel sermaye sürecini oluşturan AR-GE'ye yapılan yatırımların etkisi daha net bir şekilde ortaya koyulmuştur.

Teknolojik ilerlemenin itici gücü olarak kabul edilen inovasyon faaliyetleri odaklı olan ekonomik büyüme teorilerine dayalı bir model Coe ve Helpman çalışmasında sunulmuştur⁴⁷. Çalışma 24 ülke ve 1971-1990 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada bağımlı değişken olarak ekonomik büyümenin göstergesi TFV verisi kullanılmıştır. Tahmin edilen eş bütünleşme denklemlerinin EKK analizi sonucu sonucuna göre AR-GE harcamaları ile TFV arasında eşbütünleşik bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte toplam faktör verimliliği, yani ekonomik büyüme sadece ülkenin sahip olduğu AR-GE stokuna bağlı olarak değil, aynı zamanda ticaret ortaklarının da AR-GE stokuna bağlı olarak değişmektedir. Dolayısıyla hem mevcut ülkenin teknolojik inovasyon performansı hem de ticaret yapılan ülkelerin teknolojik inovasyon performansı önemlidir.

Son yirmi yılda pek çok Avrupa hükümetinin Avrupa'nın çevre bölgelerindeki ekonomik büyümeyi ve inovasyonu teşvik etmek amacıyla AR-GE politikaları uyguladıkları düşüncesinden hareketle Bilbao-Osorio ve Rodríguez-Pose, çalışmalarında bu politikaların etkin olup olmadığı tartışılmıştır⁴⁸. Çalışmanın analizinde tahmin edilen modelde inovasyon değişkeni olarak milyon nüfus başına düşen patent başvurularının sayısı, patent sayısındaki artış ve ekonomik büyüme göstergesi olarak 1990-2000 dönemi arasında GSYH (%) verisi kullanılmıştır. EKK analizi sonucu elde edilen bulgulara göre çevre bölgelerde inovasyon, ekonomik büyüme açısından önemli bir faktördür. Ancak Avrupa dışındaki bölgeler için anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ekonomik büyüme üzerindeki etkisi açısından sadece AR-

⁴⁷ David T. Coe, Elhanan Helpman, "International R&D Spillovers", *European Economic Review*, 39(5), 1995, 859-887.

⁴⁸ Benat Bilbao-Osorio, Andres Rodríguez-Pose, "From R&D To Innovation And Economic Growth In The EU", *Growth and Change*, 35(4), 2004, 434-455.

GE'ye yönelik uygulanan politikalar yeterli olmaması ile birlikte bir bütün olarak inovasyonu kapsayan politikaların uygulanması hem bölge içerisinde hem de çevre bölgeler arasında daha faydalı olacağı düşüncesi ön plana çıkmaktadır.

Ekonomik büyümenin farklı bir ifadesi olarak verimlilik kavramının kullanıldığı Cameron ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 1971-1992 döneminde İngiltere'de faaliyette bulunan 14 imalat endüstrisindeki teknoloji transferinin verimlilik artışı üzerinde rolü incelenmiştir⁴⁹. Çalışmada İngiltere ve yakın bir ülke (ABD) arasındaki TFV farklılığı, teknoloji transferinin potansiyelini doğrudan ölçmek için kullanılmıştır. Verimlilik artışını sağlayan iki kaynak olarak ifade edilen inovasyon ve teknoloji transferinin geliştirilmesinde AR-GE harcamalarının, uluslararası ticaretin ve beşeri sermayenin rolü olduğu vurgulanmıştır. Eşbütünleşik ilişkiyi tespit etmek için hata düzeltme modeli tahmin edilmiştir. Tahmin edilen ARDL modelinin sonucuna göre uluslararası ticaret, teknoloji transferini kolaylaştırırken, AR-GE harcamaları inovasyon yoluyla verimlilik artış oranını pozitif etkilemektedir. Ayrıca beşeri sermayenin büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu öne süren iktisadi büyüme literatürünü destekler nitelikte bulgular elde edilmiştir. Çalışmanın sonucu, inovasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen içsel büyüme literatürü ile tutarlıdır.

Son yıllarda hızlı bir ekonomik büyüme oranına sahip olan Japonya ve Güney Kore ülkeleri dikkat çekmektedir. Bu noktada ülkelerin ekonomik büyümesini etkileyen faktörlerden birinin teknolojik inovasyon performansları olması Sinha tarafından yapılan çalışmanın amacını oluşturmaktadır⁵⁰. Çalışmada 1963-2005 döneminde Japonya ve Güney Kore'deki ekonomik büyüme ve patent arasındaki ilişki incelenmiştir. Ekonometrik modelde ekonomik büyümenin göstergesi olarak reel GSYH verisi kullanılmıştır. Pedroni panel eşbütünleşme testinin sonucuna göre Japonya için reel GSYH ile patent sayısının uzun dönemde birlikte hareket ettiği sonucuna varılmıştır. Granger nedensellik analizine göre aralarında çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Ancak Güney Kore için eşbütünleşik ve nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir. Panel veri olarak ise eşbütünleşik bir ilişkinin olduğu ve reel GSYH'nin

⁴⁹ Gavin Cameron, James Proudman, Stephen Redding, "Technological Convergence, R&D, Trade And Productivity Growth", *European Economic Review*, 49(3), 2005, 775-807.

⁵⁰ Dipendra Sinha, "Patents, Innovations And Economic Growth In Japan And South Korea: Evidence From Individual Country And Panel Data", *Applied Econometrics and International Development*, 8(1), 2008, 1-23.

patent sayısındaki artışın Granger nedeni olduğu görülmüştür. Tersî ilişki için bir bulgu bulunamamıştır. Çalışma incelendiğinde Güney Kore'ye ilişkin anlamlı bir sonucun bulunamamasının nedenlerinin açıklanmamış olması ve/veya Güney Kore'deki hızlı ekonomik büyümenin başka hangi faktörlere dayalı olarak gerçekleştiğinin belirtilmemesi eksikliğini göstermektedir. Dolayısıyla çalışmalarda sadece ampirik olarak değil, iktisadi olarak da yorumlamaların yapılması literatüre katkı açısından oldukça önemlidir.

Literatürde bazı araştırılmamış sorulardan hareketle Hasan ve Tucci tarafından yapılan çalışmada inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların kısıtları genişletilmiştir⁵¹. Çalışmada 1980-2003 dönemine ilişkin 58 ülkeye ait veriler kullanılmıştır. Tahmin edilen modelde her ülkedeki reel KBGSYH (%) bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. İnovasyonun niceliğini ve niteliğini temsil etmeye yönelik 2 değişken tanımlanmıştır. Bunlardan biri ülkedeki toplam reel AR-GE harcamalarının ülkenin GSYH'ye oranıdır. Diğerî ise inovasyonun kalitesini niteleyecek şekilde belirli bir yılda ABD'deki patent sayısının belirli bir ülkenin patent sayısına oranı ve toplam patent sayısının AR-GE harcamalarına oranıdır. Ayrıca modelde kontrol değişken olarak teknoloji endeksi verisi oluşturulmuştur. İki aşamalı GMM sonucu elde edilen bulgulara göre inovasyon ile ekonomik büyüme arasında istatistiksel olarak anlamlı ve güçlü pozitif bir ilişki bulunmuştur. Hem inovasyon kalitesi hem de inovasyon miktarı yüksek düzeyde olan ülkeler daha yüksek bir ekonomik büyüme oranına sahiptir. Çalışmada inovasyon kavramı haricinde teknolojiyi temsil eden değişkenlerden oluşan bir endeks değerinin oluşturulması bu çalışmayı diğerlerinden ayırtmaktadır. Ayrıca inovasyonun niteliğinin ve niceliğinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin araştırılması çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Ancak Hasan ve Tucci tarafından yapılan çalışmaya eleştiri olarak; Zhang ve Chang çalışmasında teknolojik inovasyonun karakteristik özellikleri olduğu için niteliğinin ve niceliğinin doğrudan ölçülemediği vurgulanmıştır⁵². Dolayısıyla çalışmada teknolojik inovasyonu dolaylı olarak açıklamaya yönelik endeksler geliştirilmiştir. Çin ekonomisi üzerine yapılan çalışmada 1985-2004 dönemine ilişkin

⁵¹ Iftekhar Hasan, Christopher L. Tucci, "The Innovation–Economic Growth Nexus: Global Evidence", *Research Policy*, 39(10), 2010, 1264-1276.

⁵² Wenzhou Zhang, Chanjun Chang, "Research on Technological Innovation and Economic Growth Mode", *Open Cybernetics & Systemics Journal*, 9, 2015, 1861-1867.

veriler kullanılarak analiz yapılmıştır. Modelde ekonomik büyümenin göstergesi olarak GSYH kullanılmıştır. Teknolojik inovasyonun girdi ve çıktıların temsili göstergesi olarak bilimsel araştırmaların ulusal finans harcamaları, bilim adamları ve mühendisler, patent başvuru sayısı kullanılmıştır. Granger nedensellik analizi sonucuna göre Çin’de ekonomik büyüme ve teknolojik inovasyon arasında uzun dönemde bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Buna göre ekonomik büyüme teknolojik inovasyonun nedenidir. Ancak teknolojik inovasyon ekonomik büyümenin nedeni değildir. Yani aralarında tek yönlü bir ilişki bulunmuştur. Literatürdeki pek çok çalışma ile ortak bir sonuç elde edilmesine rağmen teknolojik inovasyonu temsil etmeye yönelik zorlukların olduğunun belirtilmesi konuyu araştıran çalışmalardan farklılaşmaktadır. Bu noktada tek bir değişken yerine çeşitli değişkenlerden oluşan endeks değerleri ile elde edilen teknolojik inovasyonun, ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemek daha verimli sonuçların elde edilmesini sağlayacaktır.

1980’li yıllarda ülke bazında yapılmaya başlayan çalışmalar gelişerek 1990’lı yıllarda ülke grupları bazında yapılmıştır. Türkiye gibi OECD üyesi olan aynı zamanda AB üyesi olmaya aday olan bir ülke açısından teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemek için, uluslararası literatürde ülke grupları bazında yapılan çalışmaları değerlendirmek önemlidir.

2.1.2. Ülke Grupları Bazında Yapılan Çalışmalar

Literatürde teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar öncelikle ülke bazında yapılmış olup ardından ülke grupları bazında yapılmıştır. Bu çalışmalar dünyanın en güçlü ekonomisine sahip olan ABD ekonomisine dayalı olarak yapılmaya başlanmıştır. Zamanla küresel piyasalarda ülkelerin birbirlerine entegre olma çabaları ile birlikte bir ülke yerine ülke gruplarının da teknolojik inovasyona yönelik faaliyetleri dikkat çekmiştir. Literatür araştırmasında, ülke grupları içinde OECD üyesi ülkeler üzerine yapılan çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmüştür.

Ülke grupları bazında yapılan çalışmalardan Freire-Serén çalışması, beşer yıllık dönemlerden oluşan 1965-1990 dönemini ve 21 OECD ülkesini kapsamaktadır⁵³. AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmada EKK analizi sonucu elde edilen bulgulara göre AR-GE harcamalarındaki %1'lik bir artış, reel GSYH'yi %0.08 arttırmaktadır. Yani pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada sürdürülebilir bir ekonomik büyümenin nasıl sağlanacağı sorusundan yola çıkarak içsel kabul edilen AR-GE harcamalarına dayalı inovasyon üzerinde durulmuştur. Bununla birlikte ülkelerin uyguladıkları mali politikaların uzun dönem ekonomik büyüme oranını etkilediği sonucuna varılması, inovasyona yönelik uygulanan politikaların önemini ortaya koymaktadır.

İnovasyonun etkilerine yönelik farklılıklara dikkat çekmek amacıyla, Sylwester tarafından yapılan çalışmada AR-GE harcamaları ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki incelenmiştir⁵⁴. Çalışmada kalkınma düzeylerindeki benzerliklerine göre seçilen 20 OECD ülkesi ile G-7 ülkeleri olmak üzere 2 örneklem ülke grubuna ilişkin veriler kullanılmıştır. Ampirik modelde bağımlı değişken olarak 1989-1996 dönemi kişi başına çıktının ortalama artış oranı, bağımsız değişken olarak AR-GE harcamaları verisi kullanılmıştır. Regresyon analizi sonucunda, seçilen 20 OECD ülkesi için anlamlı bir ilişkinin olmadığı ancak G-7 ülkeleri için AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla ülke gruplarının homojen bir teknolojik inovasyon düzeyine sahip olmaları önemlidir. Yani G-7 ülkeleri aynı zamanda OECD ülkeleri olmasına rağmen, teknolojik inovasyon performansları arttıkça ekonomik büyümeleri artmaktadır. Bu durumda teknolojik inovasyon yönünden birbirine daha yakın olan ülke gruplarının ekonomik büyümeleri daha yüksek olmaktadır.

Ülke gruplarını, grup içerisinde yer almayan ülkelerle karşılaştırmak amacıyla Ülkü tarafından yapılan çalışmada 1981-1997 döneminde 20 OECD ve 10 OECD üyesi olmayan ülkelere yönelik ekonomik büyüme ve inovasyon arasındaki ilişki

⁵³ Maria Freire-Serén, "Aggregate R&D Expenditure and Endogenous Economic Growth", *UFAE and IAE Working Papers*, No:436.99, 1999, 1-31.

⁵⁴ Kevin Sylwester, "R&D and Economic Growth", *Knowledge, Technology & Policy*, 13(4), 2001, 71-84.

incelenmiştir⁵⁵. Romer (1986) tarafından öne sürülen model uygulanarak bir panel model oluşturulmuştur. Modelde teknolojik inovasyonun göstergesi olarak patent verisi kullanılmıştır. Çalışmanın analizinde Arellano-Bond GMM tahmincisi kullanılarak model tahmin edilmiştir. Analiz sonucunda, hem gelişmiş ülkeler hem de gelişmekte olan ülkeler için inovasyonun (patent) KBGSYH üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu gösteren bulgular elde edilmiştir. Bununla birlikte bazı ülkeler, diğer OECD ülkelerinin teknik bilgilerini (know-how) kullanarak kendi inovasyonunu yaptıkları için OECD ülkeleri arasında bağımlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Daha açık bir ifadeyle inovasyon bir ekonomide içsel olarak oluşturulmakta ve ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Fakat inovasyon kısa dönem için üretimdeki artışı göstermektedir, kalıcı bir ekonomik büyümeyi açıklamamaktadır. Çalışma OECD ülkelerini pek çok açıdan ele alarak değerlendirdiği için literatüre önemli bir katkı sağlamıştır. Ancak sadece patent verisine bağlı olarak inovasyona yönelik değerlendirme yapmak çalışmanın bir kısıtıdır.

Sektörel düzeyde yapılan inovasyona yönelik Falk çalışmasında yüksek teknolojik sektördeki AR-GE harcamalarının ekonomik büyüme üzerindeki etkisi tahmin edilmiştir⁵⁶. Çalışmada 1970-2004 dönemine ilişkin 19 OECD panel verileri beşer yıllık ortalamaları ele alınarak 7 döneme ayrılmıştır. Tahmin edilen modelde bağımlı değişken olarak KBGSYH kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak da yatırım oranı, beşeri sermayenin göstergesi olarak çalışma çağındaki nüfusun (25-64 yaş arası) yıllık ortalama eğitimi, AR-GE harcamalarının GSYH'ya oranı kullanılmıştır. İçsellik problemini kontrol etmek için Sistem GMM tahmincisi kullanılmıştır. Analizin sonucuna göre hem yüksek teknoloji sektöründeki AR-GE yatırımlarının payı hem de AR-GE harcamalarının GSYH'ya oranı, uzun dönemde KBGSYH üzerinde güçlü ve pozitif bir etkiye sahiptir. Dolayısıyla genel bir bulgu olarak literatürdeki pek çok çalışmayı destekler nitelikte AR-GE harcamaları ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Teknolojik inovasyonu temsilen tek bir değişken yerine farklı değişkenlerin bir arada kullanıldığı çalışmalardan Westmore çalışmasında AR-GE harcamaları ve patent

⁵⁵ Hülya Ülkü, "R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis", *International Monetary Fund Working Paper*, No. 04/185, 2004, 1-36.

⁵⁶ Martin Falk, "R&D Spending In The High-Tech Sector and Economic Growth", *Research In Economics*, 61(3), 2007, 140-147.

ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki araştırılmıştır⁵⁷. 1980-2000 döneminde 19 OECD ülkesinin panel verileri kullanılarak oluşturulan model tahmin edilmiştir. Çalışmanın EKK analizi sonuçlarına göre, AR-GE vergi teşvikleri, doğrudan devlet desteği ve patent hakları gibi inovasyona yönelik politikaların daha yüksek verimlilik artışıyla ilişkili inovasyoncu faaliyetleri desteklemede başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ancak ülkelerde uygulanan inovasyon politikalarının birbirinden farklı olması sonuçların heterojen olmasına sebep olmaktadır. Bu şekilde, inovasyona yönelik uygulanan politikaların doğrudan bir etkiye sahip olup olmadığı gözönünde bulundurulması gerekmektedir.

Ekonomik büyümenin kaynaklarının neler olduğu sorusundan hareketle Santacreu tarafından yapılan çalışmanın amacı yabancı faktörleri (ticaret yoluyla yabancı inovasyonun benimsenmesi) ve yerli faktörleri (yerli inovasyon) dikkate alarak “içselleştirilmiş (embodied)” ekonomik büyümeyi ayırtmaya yöneliktir⁵⁸. 1996-2007 dönemine ilişkin 30 ülkenin yer aldığı örneklemedeki ülkeler ortak özelliklerine göre (benzer inovasyon yoğunluğu, yaygın ticaret marjineri ve verimlilik) 3 gruba ayrılmıştır: yükselen piyasalar, daha az inovasyon yapan OECD ülkeleri ve daha fazla inovasyon yapan OECD ülkeleri. Modelde KBGSYH'deki artış oranı, AR-GE harcamaları (%GSYH) ve HS-96 sınıflandırmasında yer alan ara malların iki yanlı ticaretine ilişkin yatay kesit ve zaman serisi verileri kullanılmıştır. Ekonomik büyümeyi ayırtmaya yönelik yapılan analizin sonucuna göre ticaret yoluyla yabancı inovasyonun benimsenmesi, gelişmekte olan ülkeler için içselleştirilmiş ekonomik büyümenin önemli bir kaynağıdır. Oysa gelişmiş ülkeler açısından içselleştirilmiş büyümenin temel kaynağı yerli inovasyondur. Nitekim gelişmekte olan ülkelerdeki içselleştirilmiş büyümenin yaklaşık %65'i yabancı inovasyon, özellikle en çok inovasyon yapan OECD ülkelerinden yapılan inovasyon ile açıklanmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler açısından teknolojik inovasyon yaratma veya teknolojik inovasyona uyum sağlama noktasında farklılıklar görülmektedir. Ülkelerin gelir düzeyleri ile ilişkili olarak teknolojik inovasyon performansları da farklı olmaktadır. Bu nedenle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin karşılaştırılması oldukça önemlidir. Tablo

⁵⁷ Ben Westmore, "R&D, Patenting and Growth: The Role of Public Policy", *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1047, 2013, 1-49.

⁵⁸ Ana Maria Santacreu, "Innovation, Diffusion and Trade: Theory and Measurement", *Journal of Monetary Economics*, 75, 2014, 1-20.

2.1’de literatürde yer alan teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların özeti yer almaktadır.

Tablo 2.1. Teknolojik İnovasyon İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmaların Özeti

Yazar (lar)	Ülke	Teknolojik İnovasyonun Göstergeleri	Yöntem	Sonuç
Griliches (1985)	ABD 1957-1977	AR-GE Harcamaları	EKK	Pozitif
Coe ve Helpman (1995)	24 Ülke 1971-1990	AR-GE Harcamaları	EKK	Eşbütünlük İlişki
Freire-Serén (1999)	21 OECD 1965-1990	AR-GE Harcamaları	EKK	Pozitif
Sylwester (2001)	20 OECD ve G-7 Ülkeleri 1989-1996	AR-GE Harcamaları	Regresyon Analizi	Sadece G-7 ülkeleri için pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Ülkü (2004)	20 OECD ve 10 OECD Olmayan 1981-1997	Patent Sayısı	GMM	Pozitif
Sinha (2008)	Japonya ve G. Kore 1963-2005	Patent Sayısı	Pedroni Panel Eşbütünlük	Sadece Japonya için eşbütünlük bir ilişki bulunmuştur.
Hasan ve Tucci (2010)	58 Ülke 1980-2003	AR-GE Harcamaları (%GSYH), Patent Sayısı	Granger Nedensellik	Ekonomik büyüme, teknolojik inovasyonun nedenidir.
Zhang ve Chang (2015)	Çin 1985-2004	Bilimsel Araştırmaların Ulusal Finans Harcamaları, Bilim Adamları ve Mühendislerin Sayısı ve Patent Başvuru Sayısından oluşan Endeks	Granger Nedensellik	Ekonomik büyüme teknolojik inovasyonun nedenidir.

Teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar 1980'li yıllarda ülke bazında yapılmış 1990'lı yıllardan itibaren ülke grupları bazında yapıldığı görülmüştür. Metodolojik olarak çoğunlukla EKK analizi yapılmasına rağmen güncel çalışmalarda panel ARDL, GMM, Granger nedensellik gibi farklı metodolojilerin de kullanıldığı tespit edilmiştir. Ekonomik büyümenin göstergesi olarak GSYH, KBGSYH, TFV değişkenleri; teknolojik inovasyonun göstergesi olarak AR-GE harcamaları, patent sayısı, bilim adamları ve mühendis sayısı değişkenleri kullanılmıştır. Teknolojik inovasyonun ekonomik büyümeyi pozitif etkilediğini tespit eden çalışmalar çoğunluktadır. Ancak teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarda çoğunlukla teknolojik inovasyonun göstergesi olarak tek bir değişken kullanılmıştır. Teknolojik inovasyona yönelik endeksler geliştirilerek metodolojide kullanılan çalışmaların sayısı literatürde oldukça azdır. Dolayısıyla bu çalışmalara ilişkin literatürde bir boşluk bulunmaktadır.

Teknolojik inovasyon kavramı, iktisadi büyüme teorisinde önemli olduğu kadar uluslararası ticaret teorisinde de oldukça önemli bir yere sahiptir. Ülkelerin rekabet güçlerini ve ihracat performanslarını etkileyen en önemli faktörlerden biri sahip oldukları teknolojik inovasyon performanslarıdır. Bu açıdan teorik olduğu kadar uluslararası ticaret ile teknolojik inovasyon arasındaki ilişkiyi inceleyen ampirik çalışmaların incelenmesi bu çalışmanın yönünü belirleyecektir.

2.2. TEKNOLOJİK İNOVASYON İLE ULUSLARARASI TİCARET ARASINDAKİ İLİŞKİYİ İNCELEYEN ÇALIŞMALAR

Uluslararası ticaret teorisinde teknolojik inovasyon ile uluslararası ticaret arasında pozitif bir ilişki bulunduğu genel olarak kabul edilmektedir. Nitekim konuya ilişkin uygulamalı çalışmaların sonuçları teoriyi destekler niteliktedir. Bu konudaki çalışmalar 1960'lı yıllarda firma/endüstri bazında, yani mikro düzeyde yapılmaya başlanmıştır. 1980'li yıllardan itibaren mikro ölçekli çalışmalar ile birlikte makro düzeyde, yani ülke ekonomileri bağlamında yapılmış çalışmalar görülmektedir. Literatür araştırmasında önce mikro düzeyde, yani firma/endüstri bazında incelenecek olup ardından makro ölçekte yani ülke düzeyinde incelenecektir.

2.2.1. Mikro Ölçekli Çalışmalar

İktisat literatüründe teknolojik inovasyon ile uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Bu dönemde yapılan çalışmalar çoğunlukla en güçlü ekonomik yapıya sahip olan ABD firmaları ve endüstrileri üzerine yapılmıştır. 1980'li yıllardan itibaren çalışmalarda ele alınan örneklem ülkeler değişerek ABD firma/endüstrileri haricinde diğer gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için de incelenmiştir. Teknolojik inovasyon ile uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi inceleyen öncü çalışmalar teknolojik inovasyonun etkisini mikro, yani firma/endüstri düzeyindeki verilerle incelemiştir.

Bu öncü çalışmalardan biri olan Keesing'in 1967 tarihli araştırmasında ABD endüstrilerine ilişkin AR-GE harcamalarının uluslararası ticaret üzerindeki etkisi incelenmiştir⁵⁹. Çalışmada AR-GE faaliyeti, imalat sanayi sektöründe ABD'nin rekabet edebilirliği ile ilişkilendirilmiştir. Bu hipotezin test edildiği çalışmanın modelinde ABD'nin rekabet edebilirliğinin göstergesi olarak; G10 ülkelerinin 1962'deki toplam ihracatının her bir sektördeki aynı döneme ilişkin ABD'nin toplam ihracat verisine oranı kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak kullanılan sektörel düzeyde AR-GE harcamaları verisi ciddi şekilde sorunlu olduğu için AR-GE faaliyetinin ulaşılabilir en iyi göstergesi, AR-GE'de çalışan bilim adamları ve mühendislerin her bir endüstrideki işgücü toplamının yüzdesi olarak tanımlanmıştır. Korelasyon analizi sonucuna göre Amerika endüstrilerindeki AR-GE faaliyetinin yoğunluğu ile ihracat performansı arasında güçlü bir ilişki bulunmuştur. ABD üzerine yapılan bu çalışma temel bir ampirik çalışma niteliğindedir. AR-GE faaliyetlerinin imalat sanayi endüstrilerindeki ticari başarıyı daha çok etkilediği yönündeki sonuç ABD'nin dünya ekonomisindeki yeri göz önünde bulundurulduğunda oldukça tutarlıdır.

İhracat performansı ile teknolojik inovasyon arasındaki ilişkiyi sadece AR-GE'deki potansiyel gelişmelere değil, aynı zamanda yeni bir bakış açısıyla üretim fonksiyonundaki değişikliklere odaklanarak da inceleyen Weiser ve Jay çalışması bu anlamda oldukça önemlidir⁶⁰. Çalışmanın ampirik modelinde bağımlı değişken olarak

⁵⁹ Donald B. Keesing, "The Impact of Research And Development on United States Trade", *The Journal of Political Economy*, 75(1), 1967, 38-48.

⁶⁰ Lawrence Weiser, Keith Jay, "Determinants of the Commodity Structure of US Trade: Comment", *The American Economic Review*, 62(3), 1972, 459-464.

1960 ve 1967 yılında her sektöre ilişkin ABD ihracatının, lider konumda olan 11 ihracatçı ülkenin ihracatına oranı şeklinde ifade edilen ihracat payı verisi kullanılmıştır. Ayrıca bağımsız değişken olarak kullanılan AR-GE değişkeni, her endüstrinin işgücündeki mühendis ve bilim adamlarının oranı olarak tanımlanmıştır. Regresyon analizi sonucuna göre ülkenin maliyet tasarrufu sağlayan inovasyon içeren ihraç ürünlerine olan eğilimi artacaktır. Dolayısıyla bu ilişki Solow'un teknolojik değişiklik teorisini destekler niteliktedir. Aynı şekilde ABD üzerinde yapılan bu çalışma sonucu elde edilen bulgular Keesing tarafından yapılan çalışmanın bulguları ile de uyumludur. Dünya ekonomisine yön veren ülkelerin başında gelen ABD için yapılan çalışmalar zamanla gelişerek diğer ülkeler açısından da incelenmeye başlanmıştır.

Hirsch ve Bijaoui çalışmasında İsrail'in yüksek teknolojlili endüstrilerinin yüksek bir büyüme oranına sahip olma konusu araştırılmıştır⁶¹. Çalışmada İsrail'deki 111 firmaya ilişkin seçilen en önemli sektörlerin ihracatı ile AR-GE yoğunluğu arasındaki ilişki araştırılmıştır. 1979-1981 döneminde ihracattaki değişimin, 1975-1977 döneminde ihracattaki değişime oranı bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Dinamik modelde bağımsız değişken olarak 1977 yılındaki AR-GE çalışanlarının toplam çalışan sayısına oranı kullanılmıştır. Regresyon analizi sonucuna göre AR-GE yoğunluğu ile ihracattaki artış arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Çalışmada küçük ülkelerin sektörel ihracatlarına yönelik politika uygulamalarına dikkat çekilmektedir. Bu bağlamda ABD'den farklı ülkelerin ihracat yapısının ve teknolojik inovasyon özelliklerinin incelenmeye ve konunun farklı yönleriyle ele alınmaya başlanması bundan sonraki çalışmalara yol göstermiştir. Ancak bu ampirik çalışmalar ekonometrik model kurma noktasında yetersiz kaldığı söylenebilir.

Kumar ve Siddharthan, 1988-1990 dönemini kapsayan çalışmalarında Hindistan'daki 13 imalat sanayi endüstrisinde yer alan 640 firmanın ihracatı ile AR-GE harcamaları arasındaki ilişki incelenmiştir⁶². Çalışmada Tobit modeli kullanılmıştır. En çok olabilirlik yöntemi (MLE) kullanılarak tahmin edilen Tobit modeli sonucuna göre AR-GE harcamaları, orta ve düşük teknolojlili endüstrilerde ihracatı teşvik etmeye yönelik önemli bir faktördür. Fakat yüksek teknolojlili endüstrilerdeki Hindistan

⁶¹ Seev Hirsch, Ilan Bijaoui, "R&D Intensity And Export Performance: a Micro View", *Review of World Economics (Weltwirtschaftliches Archiv)*, 121(2), 1985, 238-251.

⁶² Nagesh Kumar, Natteri S. Siddharthan, "Technology, Firm Size And Export Behaviour In Developing Countries: The Case Of Indian Enterprises", *The Journal of Development Studies*, 31(2), 1994, 289-309.

firmaları sahip oldukları teknolojik faaliyetlere dayanarak ihracat pazarlarına girememektedir. Firmaların ihracat davranışlarında teknolojinin önemine vurgu yapılması oldukça önemlidir. Gelişmekte olan ülkelerden biri olan Hindistan üzerine yapılan çalışma bu anlamda dikkat çekmektedir.

Zhao ve Li 1991 yılında Çin'deki 1551 imalat sanayi firması üzerine yaptıkları çalışmalarında teknolojik inovasyon olarak kabul edilen AR-GE'nin ihracat üzerindeki etkisi araştırılmıştır⁶³. Çalışmanın analizinde öncelikle lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Bu kısımda örnekleme dahil edilen firmalar inovasyon yapan ve inovasyon yapmayan şeklinde ikiye ayrılmıştır. Daha sonra ikinci kısımda eşanlı denklem analizi yapılmıştır. Bu analizlerin sonucuna göre ihracat ile AR-GE arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca eşanlı denklem analizinin sonucunda AR-GE ile ihracat arasında çift yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Elde edilen ampirik bulgular, Çin açısından neo teknoloji ticaret teorisini destekler niteliktedir. Analiz sonucuna göre AR-GE harcamaları ile ihracat arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki bulunmuştur. Farklı bir metodoloji kullanılarak yapılan çalışmada teknolojik inovasyon ile ihracat arasında karşılıklı bir ilişkinin olduğu vurgulanmıştır.

Ülkeyi genel olarak değerlendirmek yerine bölgeler arası farklılıklara dikkat çeken Kirbach ve Schmiedeberg çalışmasında 1993-2003 dönemine ilişkin inovasyonun, Doğu ve Batı Almanya'daki firmaların ihracat davranışları üzerindeki etkisi incelenmiştir⁶⁴. Doğu ve Batı Alman firmalarının gelişmelerini analiz etmek için Probit ve Tobit modellerinin tahmini sonucunda AR-GE harcamaları ile ihracat arasında doğrusal olmayan pozitif bir ilişki bulunmuştur. Teknolojik inovasyonun ihracat faaliyetleri üzerindeki pozitif etkisi Batı Almanya'dan ziyade Doğu Almanya'da daha fazla olduğu sonucu, ülke içerisindeki bölgesel gelişmişlik farklılıkları ile açıklanabilir. Ancak çalışmada hem bölgesel özelliklerin hem de inovasyona yönelik faaliyetlerin kapsamlı bir şekilde ele alınmaması eksiklik olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla çalışma, konuyu bölgesel bazda değerlendirmesi açısından özgün olmasına rağmen inovasyonun ihracat üzerindeki etkisini açıklamada yetersiz kaldığı söylenebilir.

⁶³ Hongxin Zhao, Hongyu Li, "R&D And Export: An Empirical Analysis Of Chinese Manufacturing Firms", *The Journal of High Technology Management Research*, 8(1), 1997, 89-105.

⁶⁴ Matthias Kirbach, Claudia Schmiedeberg, "Innovation And Export Performance: Adjustment And Remaining Differences In East And West German Manufacturing", *Economics of Innovation New Technology*, 17(5), 2008, 435-457.

Teknolojik inovasyonun ihracat üzerindeki etkisini inceleyen pek çok çalışma bulunmasına rağmen karşılıklı bir ilişkinin varlığını inceleyen çalışmaların sayısı azdır. Zhao ve Li tarafından yapılan çalışmanın metodolojik olarak benzeri Filipescu ve arkadaşları tarafından yapılmıştır⁶⁵. Mikro düzeyde yaptıkları çalışmalarında ihracat ile teknolojik inovasyon arasında bir ilişki olup olmadığı ve varsa ilişkinin yönü araştırılmıştır. Yapılan literatür araştırmasında bu iki değişken arasında iki yönlü ilişkiyi inceleyen az sayıda çalışma olduğu, hatta ampirik olarak kanıt sağlayan çalışmaların oldukça az olduğu vurgulanmıştır. Bağımlı değişken olarak ihracatın kullanıldığı çalışmada, teknolojik inovasyon olarak AR-GE yoğunluğu, süreç inovasyon ve ürün inovasyon kullanılmıştır. 1994-2005 dönemi boyunca Tobit ve Logit regresyon ile değişkenler arasındaki karışık ilişkiyi net bir şekilde ortaya koyabilmek için Granger nedensellik analizi yaparak 696 İspanya imalat firmasına ilişkin panel verilerle analiz yapılmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgulara göre teknolojik inovasyon ile ihracat arasında çift yönlü nedensellik bulunmaktadır. Zhao ve Li tarafında yapılan çalışmanın bulgularını destekler nitelikte teknolojik inovasyon ile ihracat arasındaki karşılıklı bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır. Bu anlamda konuya ilişkin literatürdeki önemli çalışmalardan biridir.

Firma düzeyinde yapılan çalışmaların analizlerinde genel olarak Tobit ve Logit modellerin oluşturulduğu görülmektedir. Bu modellerde ihracat verisi olarak firmaların ihracat yoğunluğu ve teknolojik inovasyon verisi olarak genellikle AR-GE yoğunluğu verisi kullanılmaktadır. Mikro düzeydeki çalışmalar içerisinde özellikle bölgesel düzeyde yapılan çalışma farklılık göstermektedir. Diğer taraftan, çalışmalarda farklı metodolojilerin uygulandığı görülmektedir. Basit metodoloji ile yapılan çalışmalar gelişerek, ihracat ile teknolojik inovasyon arasındaki nedensellik ilişkisi sorgulanmıştır. Ancak mikro düzeyde yapılan çalışmalarda ülkeler ve/veya ülke grupları boyutunda kıyaslama yapılmaması sonuçların geçerliliği açısından kısıtlı kalmaktadır. Dolayısıyla bir ülkenin teknolojik inovasyon performansının uluslararası ticareti üzerindeki etkisini mikro bazda incelemek yerine makro boyutta ele alınıp incelenmesi oldukça önemlidir. Çalışmanın bu bölümünde literatürdeki makro-ülke ölçekli yapılan çalışmalar incelenecektir.

⁶⁵ Diana A. Filipescu, Shameen Prashantham, Alex Rialp, Rialp Josep, "Technological Innovation And Exports: Unpacking Their Reciprocal Causality", *Journal of International Marketing*, 21(1), 2013, 23-38.

2.2.2. Makro Ölçekli Çalışmalar

Ülkelerin uluslararası rekabet performansları karşılaştırılırken pek çok faktör ele alınmaktadır. Ancak geçmişten günümüze uluslararası ticaret teorisinde önemle üzerinde durulan faktörlerin başında ülkelerin teknolojik gelişme düzeyleri gelmektedir. Çünkü bu düzey, ekonomilerin üretim kapasitesi, sermaye birikimi ve dış âlem karşısındaki güçlerini önemli ölçüde belirleyicidir. İnovasyon teknolojik gelişme düzeyinin belirlenmesinde ve sürdürülmesinde yaşamsal öneme sahiptir. Teknolojik inovasyonun ülkelerin büyüme ve dış ticaret gibi temel makroekonomik değişkenlerini ne ölçüde etkilemekte olduğu konusunda yapılan araştırmalar 1980'li yıllardan sonra yoğunluk kazanmıştır. Bu bölümde makro ölçekli bu çalışmalar içinde önemli yer tutan araştırmalar incelenecektir. Ayrıca bölümde Türkiye üzerine yapılmış bir çalışma da incelenecektir.

Makro düzeyde yapılan öncü çalışmalardan biri Fagerberg tarafından gerçekleştirilmiştir⁶⁶. Çalışmada 1961-1983 dönemine ilişkin 15 OECD ülkesinin teknolojik gelişme düzeylerinin ihracat pazar payı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Ülkelerin teknolojik gelişme düzeyi, AR-GE ve patent verilerinin ağırlıklandırılması yapılarak bir endeks değer olarak tanımlanmıştır. EKK analiz sonucuna göre ülkelerin teknolojik düzeyleri, ihracat pazar payı üzerinde oldukça etkilidir. Çalışmada AR-GE ve patent istatistiklerinin ülkelerin teknolojik inovasyon faaliyetlerini yansıtması noktasında çok iyi birer veri olmadığı vurgulanmıştır. Bu verilerin aynı modelde yer alması çoklu doğrusal bağlantı sorununu ortaya çıkaracağı düşüncesinden hareketle her bir dönemde ve örneklemden en yüksek değere bölünmesiyle bir endeks değeri oluşturulması, bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Ricardo modelinde olduğu gibi ülkelerin teknolojiye ulaşma düzeyleri farklı olduğu için ülkeler ve ticari mallar arasında verimlilik farkları da ortaya çıkmaktadır. Eaton ve Kortum tarafından yapılan çalışmada, Ricardo modeli daha da geliştirilerek inovasyon avantajının yaygınlaştırılmasında ticaretin rolü incelenmiştir⁶⁷. Çalışmada 1971-1990 dönemi yıllık ve çeşitli ortalama değerleri yer almasına rağmen esas olarak 1990 yılına odaklanılmıştır. 19 OECD ülkesi arasında yapılan ticarete ilişkin veriler

⁶⁶ Jan Fagerberg, "International Competitiveness", *The Economic Journal*, 98(391), 1988, 355-374.

⁶⁷ Jonathan Eaton, Samuel Kortum, "Technology And Bilateral Trade", *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No. 6253, 1997, 1-53.

kullanılarak çekim modeli tahmin edilmiştir. Tahmin edilen çekim modelinde kullanılan teknoloji değişkeni, ülkelerdeki beşeri sermaye stoku (okullaşma oranı) ve araştırma sayısı stoku (AR-GE) olarak tanımlanmıştır. EKK analizi sonucuna göre modelde kullanılan her iki teknolojik inovasyon değişkeni ihracat üzerinde pozitif ve önemli bir etkiye sahiptir. Çekim modelinden yola çıkılarak teknolojik inovasyon yönünden ülkelerin gelişmişlik düzeyi, ticaret yaptıkları ülkelerin birbirlerine yakınlığı ile ilişkilendirilmiştir. Yani coğrafik olarak birbirine yakın olan ülkelerin teknolojik düzeylerinin gelişmiş olması, ihracat performanslarını uzak ülkelere kıyasla daha fazla etkilemektedir. Dolayısıyla ticareti etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak ülkelerin teknolojik inovasyon düzeylerinin geldiğini söylemek mümkündür.

Teknolojik inovasyonun uluslararası ticareti nasıl etkilediğini araştıran Laursen tarafından yapılan çalışmanın modelinde 1965-1988 dönemine ait ticaret istatistikleri ile ABD patent istatistikleri kullanılmıştır⁶⁸. 19 OECD ülkesi ve 17 imalat sanayi sektörünü kapsayan çalışmanın regresyon analizi sonucuna göre bir ülkenin ticaret performansı ile teknolojik inovasyon arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak teknolojik inovasyonun göstergesi olarak patent verisi kullanılmıştır. Dolayısıyla literatürde teknolojik inovasyonun farklı göstergelerinin olduğu ve çalışmalarda kullanılmaya başlandığı görülmüştür.

1995-1999 yıllarında teknolojik inovasyonun farklı göstergelerinden biri olan internetin ticaret üzerindeki etkisi Freund ve Weinhold tarafından yapılan çalışmada incelenmiştir⁶⁹. Çalışmada 1995-1999 dönemi boyunca 56 ülke arasındaki ticaretin çekim modeli oluşturulmuştur. Geleneksel çekim modelinde yer alan değişkenler modelde tahmin edilmiştir. Modelde teknolojik inovasyonun göstergesi olarak internet kullanıcı sayısı verisi bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Ekonometrik analizin sonuçlarına göre internetin ticaret akışları üzerinde 1996 yılında çok az etkili olduğu görülmüştür. Ancak 1995 yılında etkili olduğuna dair bir bulgu elde edilememiştir. Diğer taraftan 1997 ve 1999 döneminde ise güçlü ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Şaşırtıcı bir sonuç olarak internetin ticareti arttırıcı yöndeki etkisi zengin ülkelere kıyasla fakir ülkelerde çok daha fazla olduğu görülmüştür. Özellikle gelişmekte olan

⁶⁸ Keld Laursen, "The Impact Of Technological Opportunity On The Dynamics Of Trade Performance", *Structural Change and Economic Dynamics*, 10(3), 1999, 341-357.

⁶⁹ Freund ve Weinhold 171-189.

lkeler açısından inovasyona yönelik yaptıkları faaliyetlerin çıktısını sadece ülke içerisinde değil aynı zamanda küresel piyasalarda da görmeleri oldukça önemlidir. Dolayısıyla teknolojik inovasyon kavramını tanımlarken AR-GE ve patent ile sınırlı kalmayıp internet gibi teknolojik altyapı göstergelerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Teknolojik inovasyon kavramının pek çok faktörü kapsadığı düşüncesi dikkat çekmeye başlamaktadır. Martinez-Zarzoso ve Marquez-Ramos tarafından yapılan çalışmada uluslararası ticaret, teknolojik inovasyon ve coğrafya arasındaki ilişki arařtırılmıřtır⁷⁰. Ampirik kısmında 1999 yılında 62 ülkenin iki yanlı ticaret akışı verileri kullanılarak çekim modeli tahmin edilmiştir. Çalışmada teknolojik inovasyon göstergesi olarak hem ihracatçı ülkenin hem de ithalatçı ülkenin TAI ve ArCo endeks değerleri kullanılmıştır. TAI endeksi içerisinde yer alan 4 kriter analizde ayrı ayrı da değerlendirilmiştir. EKK analizi sonucuna göre kriterlerin iki yanlı ticaret akışı üzerindeki etkisi anlamlı ve pozitifdir. İthalatçı ülkenin sahip olduğu teknolojinin ticaret üzerindeki etkisi ihracatçı ülkeye göre daha düşüktür. Ayrıca ihracatçı ülkenin daha yüksek bir teknoloji donatımına sahip olması daha fazla ihracat yapacağını göstermektedir. Çalışmanın hipotezini destekler nitelikte de teknolojik yönden birbirine yakın olan ülkeler arasında ticaretin daha fazla olacağı yönündedir. Bu çalışmada teknolojik inovasyonun göstergesi olarak TAI ve Ar-Co endeks değerlerinin kullanılması literatürdeki pek çok çalışmadan ayrıştığını göstermektedir. Tek bir gösterge yerine çeşitli göstergelerden oluşan bir endeks değerinin önemi bu Şekilde ortaya koyulmuştur.

Wang ve Guan çalışmasında teknolojik inovasyon ile Çin'in ihracat yaptığı 16 ülkenin ihracat performansı arasındaki ilişki incelenmiřtir⁷¹. 2001-2005 dönemine ilişkin 41 sektörün ihracat verileri ile 1991-2005 dönemi patent verileri kullanılarak yapılan regresyon analizi sonucuna göre Çin'in teknolojik inovasyonun etkisi ihracat piyasasındaki çeşitli sektörler için giderek artmaktadır. Ancak bu sektörlerde teknolojik inovasyon açısından avantajlı bir durum olsa da uluslararası pazarlarda rekabet

⁷⁰ Inmaculada Martınez-Zarzoso, Laura Mrquez-Ramos, "International Trade, Technological Innovation And Income: A Gravity Model Approach", *Instituto Valenciano de Investigaciones Econmicas*, No.2005-15, 2005, 1-31.

⁷¹ Gang-Bo Wang, Jian-Cheng Guan, "The Impact of Technological Innovation on Export Performance: Evidence From a Cross-Country Analysis", *IEEE International Conference on*, 3, 2009, 393-397.

edebilme noktasında yetersiz kalmaktadır. Dünya ihracat pazarında önemli bir paya sahip olan Çin ekonomisi, ihracat yapısını geliştirmesine rağmen bu iyileştirmeleri inovasyondan bağımsız olarak gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla ihraç edilen ürünlerin niteliği mi yoksa niceliği mi daha önemli sorusu gündeme gelmektedir. Diğer taraftan metodolojik olarak çalışmada kullanılan ticaret verileri ile patent verileri dönemsel olarak birebir uyum içerisinde olmaması da sonuçların geçerliliğini etkilemektedir.

Birçok çalışma teknolojik inovasyon ile ihracat arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu varsayımından hareketle çalışmaları yaparken, Márquez-Ramos ve Martínez-Zarzoso tarafından yapılan çalışmada doğrusal olmayan ilişkinin varlığı araştırılmıştır⁷². Çalışmada bir ülkenin uluslararası rekabet gücünün açıklanmasında teknolojik inovasyonun gücüne vurgu yaparak Shumpeterci yaklaşım üzerinde durmuşlardır. Analizde TAI değeri içerisinde yer alan 4 kriter (teknolojinin yaratılması, son inovasyonun yayılması, eski inovasyonun yayılması ve beşeri yetenekler) teknolojik inovasyon göstergesi olarak kullanılmıştır. Bu çalışmanın amacı sektör ve ülke heterojenliğini dikkate alarak teknolojik inovasyonun ticaret üzerindeki etkisini araştırmaktır. Mal gruplarına göre iki yanlı ticaret verisi 4 basamaklı SITC sınıflandırmasına göre ayrıştırılmıştır. 2000 yılına ilişkin örneklem olarak 13 ihracatçı ve 77 ithalatçı ülke incelenmiştir. Teknolojik inovasyonun sektörel ticaret üzerindeki etkisini analiz etmek için çekim modeli oluşturulmuş ve tahmin edilmiştir. EKK, Pseudo Poisson En Çok Olabilirlik (PPML) ve Harvey metodolojisi kullanılarak tahmin edilen modelin ampirik sonuçlarına göre teknolojik inovasyonun ihracat üzerinde doğrusal olmayan pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Genel olarak teknolojik inovasyon ile ihracat arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda doğrusal bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada doğrusal olmayan bir ilişkinin varlığının araştırılması literatüre önemli bir bakış açısı kazandırmıştır. Pek çok çalışma ile ortak görüş olarak pozitif bir ilişki bulunmasına rağmen doğrusal olmayan pozitif bir ilişkinin bulunması da ülkelerin teknoloji davranışlarının birbirinden farklılaştığını göstermektedir.

⁷² Laura Márquez-Ramos, Inmaculada Martínez-Zarzoso, "The Effect Of Technological Innovation On International Trade: Non-Linear Approach", *Kiel Institute for the World Economy*, Discussion Paper, No. 2009-4, 2010, 1-34.

Türkiye imalat sanayi üzerine yapılan çalışmalardan Uzay ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ihracat performansı ile teknolojik yenilik arasındaki ilişki incelenmiştir⁷³. 1995-2005 dönemini kapsayan çalışmanın Genelleştirilmiş EKK yöntemi ile yapılan analizde Türkiye imalat sanayi ihracat verileri bağımlı değişken olarak, reel döviz kuru, döviz kuru oynaklığı endeksi ve Türkiye'nin en fazla ihracat yaptığı 40 ülkenin GSYH verileri bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Ayrıca bağımsız değişkenler arasında yer alan sektörel AR-GE harcamaları verisi de teknolojik yeniliğin temsili olarak tanımlanmıştır. Sektörel düzeyde yapılan ampirik çalışmadan elde edilen bulgulara göre ihracat ile AR-GE harcamaları arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmasına rağmen AR-GE harcamalarının ihracat üzerindeki etkisi daha çok gecikmeli olarak görülmüştür. Çalışmada teorik olarak teknolojik inovasyon kavramından bahsedilmesine rağmen inovasyon "yenilik" kavramıyla ilişkilendirilmiştir. Ancak inovasyon sadece yeniliği değil, iyileştirme ve geliştirme gibi aşamaları da kapsamaktadır. Dolayısıyla inovasyon kavramının iyi bir şekilde tanımının yapılması gerekmektedir.

Literatürde teknolojik inovasyonun toplam ihracat üzerindeki etkisini inceleyen pek çok çalışmadan farklı olarak Chen tarafından yapılan çalışmada toplam ihracat yaygın ve yoğun ihracat olarak dinamiklerine ayrıştırılmıştır⁷⁴. Çalışmada yaygın ihracat; bir ülkeden ihraç edilen ürünlerin sayısı olarak, yoğun ihracat ise bir ülkedeki her bir ürünün ihracat değeri olarak tanımlanmıştır. İnovasyonun temsili olarak ABD tarafından verilen patentlerin sayısı kullanılmış ve ihracat marjlarını oluşturmaya yönelik 1975-2001 dönemi boyunca 105 ülkede yer alan 12 imalat sanayinin ihracat verileri kullanılmıştır. EKK analizi sonucuna göre teknolojik inovasyon, hem yaygın ihracat hem de yoğun ihracat üzerinde oldukça önemli ve pozitif bir etkiye sahiptir. Teknolojik inovasyonun ihraç edilen ürünlerin sayısındaki artış veya mevcut ihraç edilen ürünlerin ihraç değerindeki artış üzerindeki etkisini incelediği için öncü çalışma niteliğindedir. Bu anlamda literatüre farklı bir yön kazandırmıştır. Ancak sadece patent sayısının yaygın ve yoğun ihracat üzerindeki etkisine bakarak ülkelerin inovasyon performanslarının değerlendirilmesi çalışmanın bir kısıtıdır. Teknolojik inovasyon ile

⁷³ Nisfet Uzay, Mustafa Demir, Ertuğrul Yıldırım, "İhracat Performansı Açısından Teknolojik Yeniliğin Önemi: Türkiye İmalat Sanayi Örneği", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13(1), 2012, 147-160.

⁷⁴ Wei-Cih Chen, "The Extensive And Intensive Margins Of Exports: The Role Of Innovation", *The World Economy*, 36(5), 2013, 607-635.

uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların özeti Tablo 2.2’de yer almaktadır.

Tablo 2.2. Teknolojik İnovasyon ile Uluslararası Ticaret Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmaların Özeti

Yazar (lar)	Ülke/Dönem	Teknolojik İnovasyonun Göstergeleri	Yöntem	Sonuç
Keesing (1967)	ABD 1961	AR-GE’ de çalışan Bilim Adamları ve Mühendislerin Sayısı (% İşgücü)	Korelasyon Analizi	Pozitif
Hirsch ve Bijaoui (1985)	İsrail 1975-1977 1979-1981	AR-GE’ de Çalışan Sayısı/Toplam Çalışan Sayısı	Regresyon Analizi	Pozitif
Fagerberg (1988)	15 OECD 1961-1983	AR-GE ve Patent verileri ile Oluşturulan Endeks	EKK	Pozitif
Eaton ve Kortum (1997)	19 OECD 1990	Okullaşma Oranı ve AR-GE	EKK	Pozitif
Freund ve Weinhold (2000)	56 Ülke 1995-1999	İnternet Kullanıcı Sayısı	EKK	Pozitif
Wang ve Guan (2009)	Çin 2001-2005	Patent Sayısı	Regresyon Analizi	Pozitif
Márquez-Ramos ve Martínez-Zarzoso (2010)	13 İhracatçı Ülke 77 İthalatçı Ülke 2000	TAI	EKK PPML Harvey	Doğrusal Olmayan Pozitif İlişki
Chen (2013)	105 Ülke 1975-2001	Patent Sayısı	EKK	Pozitif

1960’lı yıllarda mikro ölçekte, firma/endüstri bazında yapılan çalışmalar öncü niteliktedir. Bu dönemdeki çalışmalarda teknolojik inovasyonun göstergesi olarak genellikle AR-GE harcamaları ve patent verileri kullanılmıştır. Metodolojik olarak korelasyon analizi ile başlayan analizler EKK, GMM gibi farklı ekonometrik yöntemlerle geliştirilmiştir. 1980’li yıllara gelindiğinde konuya ilişkin literatür akışı

makro ölçekte yapılan çalışmalarla zenginleşmiştir. Bu çalışmalarda da teknolojik inovasyonun göstergesi olarak genellikle AR-GE harcamaları ve patent verileri kullanılmasına rağmen internet gibi daha güncel veriler de modellerde kullanılmıştır. Bunun da ötesinde tek bir değişken kullanmak yerine çeşitli kriterlerden oluşan endeks değerlerinin yer aldığı çalışmalar görülmüştür. Ancak bu çalışmaların sayısının oldukça az olduğunu söylemek mümkündür. Elde edilen bulgular açısından değerlendirildiğinde yoğun bir şekilde çalışmalarda pozitif ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte nedensellik ilişkisini araştıran çalışmalarda daha çok teknolojik inovasyonun ihracatı etkilediği yönünde tek yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür.

Literatürde yer alan ampirik çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde teknolojik inovasyon ile uluslararası ticareti ilişkilendiren mikro düzeydeki çalışmalar daha çok firmaların inovasyon davranışlarının belirleyicilerini, inovasyonu etkileyen faktörleri, inovasyonun rekabet gücünü etkileyip etkilemediğini sorgulamaktadır. Bu sorulara cevap aramak amacıyla firma/endüstri düzeyinde yapılan çalışmalarda teknolojik inovasyonun göstergesi olarak firma büyüklüğü, AR-GE yoğunluğu, AR-GE çalışanlarının sayısı gibi çeşitli değişkenler kullanılmıştır. Teknolojik inovasyonun uluslararası ticaret üzerindeki etkisini makro düzeyde inceleyen çalışmalarda ise ağırlıklı olarak toplam ihracat, sektörel ihracat verileri kullanılmıştır. Teknolojik inovasyonun göstergesi olarak da AR-GE harcamaları, patent sayısı, internet kullanıcı sayısı verileri kullanılmıştır.

Sonuç olarak, teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ile uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda teknolojik inovasyonun göstergesi olarak çoğunlukla AR-GE verisi kullanılmıştır. Bununla birlikte bir diğer teknolojik inovasyon göstergesi olarak patent verilerinin kullanıldığı çalışmaların da son yıllarda literatürde yer almaya başladığı görülmüştür. Ancak teknolojik inovasyonun göstergesi olarak sadece AR-GE ve patent verisinden ziyade hem teknolojik altyapı hem de beşeri göstergeler gibi çeşitli göstergelerin de ihracat ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini ölçmek oldukça önemlidir. Diğer taraftan, teknolojik inovasyonun toplam ihracat üzerindeki etkisini inceleyen geniş bir literatür olmasına rağmen toplam ihracatı bileşenlerine ayırıştırarak inceleyen çalışmaların sayısı oldukça azdır. Chen (2013) tarafından yapılan çalışmanın dışında böyle bir çalışmaya rastlanmamış olması, literatürde böyle bir boşluğun olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ülkelerin teknolojik

inovasyon performanslarının toplam ihracatını nasıl etkilediğinden ziyade toplam ihracat yapısını oluşturan nitelik ve nicelik ayrımının yapılması daha anlamlı olacaktır. Bu düşünceden hareketle toplam ihracatı yaygın ve yoğun ihracat olarak dinamiklerine ayırtmak daha geniş kapsamlı bir değerlendirme sunacaktır. Literatürde yapılan çalışmalar ışığında öncelikle Türkiye'nin AB-15 ülkelerine toplam ihracatı yaygın ve yoğun ihracat olmak üzere dinamiklerine ayırtılacaktır. Ardından panelde yer alan ülkelerin teknolojik inovasyonunun temsili olarak çeşitli kriterlerden oluşan endeks değerler hesaplanacaktır. Son olarak da referans alınan çalışmalardan yola çıkarak oluşturulan modeller ekonometrik yöntemlerle tahmin edilecektir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEKNOLOJİK İNOVASYONUN EKONOMİK BÜYÜME VE İHRACAT ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE-AB(15) ÜLKELERİ ÖRNEĞİ

Çalışmanın birinci bölümünde inovasyon kavramının tarihsel gelişimi, özellikleri ve türleri incelenmiştir. OECD tarafından yapılan tanımlama ile teknolojik inovasyon kavramının ürün ve süreç inovasyonunu kapsadığı ifade edilmiştir. Teknolojik ve teknolojik olmayan inovasyon şeklinde bir ayrışmanın olduğu vurgulanmıştır. Teorik çerçevede, teknolojik inovasyonun uluslararası ticaret ve ekonomik büyümedeki rolü ve önemi incelenmiştir.

İkinci bölümde çalışmanın amacına yönelik teknolojik inovasyonun uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisini inceleyen ulusal ve uluslararası literatürde yer alan çalışmalar incelenmiştir. Uluslararası ticaret alanında yapılan çalışmalar mikro ve makro ölçekli olarak, ekonomik büyüme alanında yapılan çalışmalar ise ülke ve ülke grupları şeklinde incelenmiştir.

Üçüncü bölümde ülkelerin teknolojik inovasyon performanslarını temsil eden seçilmiş göstergelerin, yıllar itibariyle nasıl bir seyir izlediği incelenecektir. AB-15 ülkeleri Türkiye'nin en fazla ihracat yaptığı ülkeler arasında gelmektedir. Dolayısıyla bu ülkelere yapılan ihracatın içeriğinin yıllar itibariyle izlediği seyir önemlidir. Diğer taraftan Türkiye'nin ihracat desenini ortaya koymak amacıyla en fazla ihraç ettiği ilk 10 fasıl grubunda yer alan malların neler olduğu betimleyici istatistiklerle incelenecektir. Ekonomik büyümeye yönelik istatistiki verilerle de ülkelerin 1998-2013 döneminde gösterdikleri gelişmeler betimleyici istatistiklerle değerlendirilecektir.

İstatistiki verilerle yapılan durum tespitinin ardından teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkileri ilgili literatürde yapılan çalışmaların geliştirilmiş ekonometrik modellerle analiz edilecektir. Analiz sonuçları bölüm sonunda değerlendirilecektir. Bölümün sonunda elde edilen bulgular yorumlanacaktır.

3.1. TEKNOLOJİK İNOVASYON, ULUSLARARASI TİCARET VE EKONOMİK BÜYÜME: BETİMLEYİCİ ANALİZ

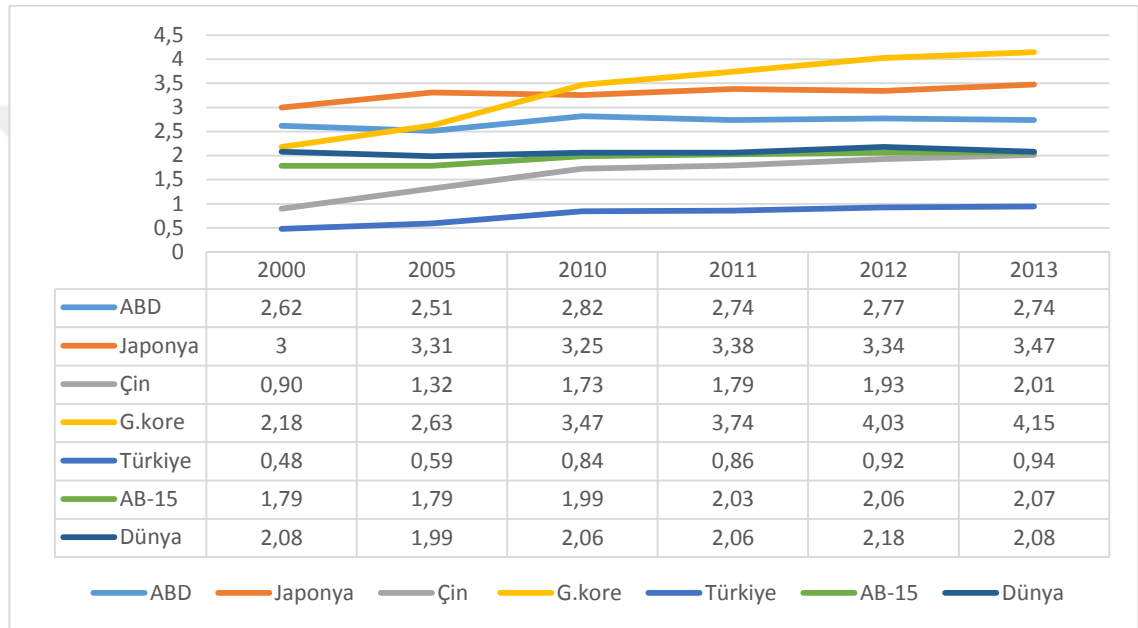
Geçmişten günümüze teknolojik inovasyonun uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme teorisindeki yeri ve önemine ilişkin pek çok araştırma yapılmaktadır. Teoride teknolojik inovasyon, ekonomik büyümenin en önemli itici gücü olarak ifade edilmektedir. Özellikle günümüzde ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, teknolojik inovasyon performansları ile ilişkilendirilerek değerlendirilmektedir. Dolayısıyla gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir bir ekonomik büyüme düzeyini yakalaması açısından teknolojik inovasyona yönelik yaptıkları faaliyetlerin ne derece etkili olduğunun araştırılması oldukça önemlidir. Teknolojik inovasyona yönelik yapılan faaliyetler bir yandan ekonomik büyümeyi desteklerken diğer taraftan uluslararası ticareti arttırmaktadır. Teoride, teknolojik inovasyonun uluslararası ticareti farklı kanallarla etkilediğini öne süren iktisatçıların ortak noktası ticareti arttırdığına yöneliktir. Yeni üretim teknikleri geliştirilerek yapılan teknolojik inovasyon üretim maliyetlerini azaltmaktadır. Daha kaliteli ürünlerin üretilmesini sağlayarak da ülkelerin rekabet gücünü arttırmaktadır. Bununla birlikte yerli üretime yönelik yapılan teknolojik inovasyon ithalatı azaltarak talebin yurtiçine kaymasını sağlamaktadır. Görüldüğü üzere, teknolojik inovasyon farklı şekillerde uluslararası ticareti doğrudan ve dolaylı etkilemektedir. Bu etki ekonomik büyümeyi destekler niteliktedir. Gelişmekte olan ülkelerin uluslararası ticareti artırıcı ve daha yüksek bir ekonomik büyüme seviyesine ulaşması noktasında geçmişten günümüze izledikleri seyir oldukça önemlidir. Bir ölçüt olarak gelişmiş ülkelerin gösterdikleri performanslarla kıyaslanması da yol gösterici nitelikte olacaktır.

3.1.1. Teknolojik İnovasyonun Göstergeleri: Seçilmiş Ülke Verileri

Küresel piyasalarda gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki rekabetin yoğunluğu sürekli olarak artmakta ve biçim değiştirmektedir. 1990'lı yıllardan önce, rekabet daha çok üretim maliyetlerini düşürmeyi sağlayan arz faktörleri ile belirlenmekte iken daha sonra bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Dolayısıyla ülkelerin sahip oldukları teknolojik altyapı, bilgi sermayesi, beşeri altyapı ve AR-GE 'ye yönelik yatırımlar gibi inovasyon faaliyetlerini

temsil eden kriterler giderek daha önemli hale gelmiştir. Buna bağlı olarak gelişmekte olan ülkelerin gelişmiş ülkelere yakınsamasında inovasyona dayalı teknolojik gelişme çabaları belirleyici olmuştur.

Bilgi temelli bir ekonomide ekonomik büyümenin önemli belirleyicilerinden biri AR-GE harcamalarıdır. AR-GE harcamaları, gelecekte rekabet üstünlüğünü ve bilgi temelli ekonomiye geçişi sağlayabilmek ve daha yüksek bir refah düzeyini yakabilmek için belirleyici unsurlardan biridir⁷⁵. Grafik 3.1.'de ülkelerin AR-GE harcamalarının GSYH içerisindeki payları yer almaktadır.



Kaynak: World Bank- World Development Indicators, 2016; OECD Database, 2016.

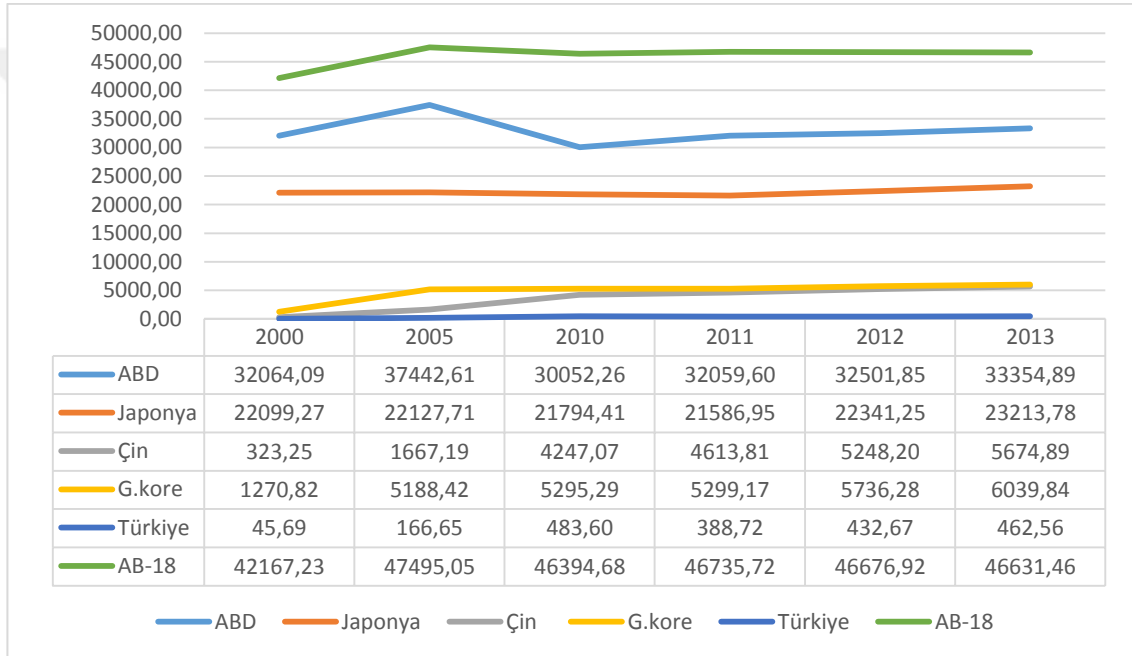
Grafik 3.1. AR-GE Harcamalarının GSYH İçerisindeki Payı (%)

Gelişmiş ülkeler içinde ABD ve Japonya'da AR-GE harcamalarının GSYH içerisindeki payının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Türkiye ile birlikte üst-orta gelir grubunda bulunan Çin'in yıllar itibariyle önemli bir artışa geçtiği görülmektedir. 2000 yılında yaklaşık olarak Türkiye ile aynı düzeyde olan Çin'in AR-GE harcamalarının GSYH içerisindeki payı artarak 2013 yılında %2.01'e yükselmiştir. Türkiye açısından ise AR-GE harcamalarının GSYH içerisindeki payı 2000 yılında %0.48 iken, daha sonrasında giderek 2013 yılında %0.94'e yükselmiştir. Ancak en önemli ticaret partneri olan AB-15 ülkelerinin ise oldukça gerisinde kalmıştır. Grafikte

⁷⁵ Filiz Ersöz, "Avrupa İnovasyon Göstergeleri (EIS) Işığında Türkiye'nin Konumu", *ITU Journal Series B: Social Sciences*, 6(1), 2009 9.

en dikkat çekici ülkelerden biri Güney Kore (G. Kore)'dir. Diğer ülkelerin AR-GE harcamalarının GYSH içerisindeki payı nispeten yatay bir seyir izlerken, G. Kore'de artış devam etmektedir. G. Kore açısından değerlendirildiğinde, 2000 yılında %2.18 iken bu oran hızlı bir şekilde artarak %4.15'e yükselmiştir. Sonuç olarak, Türkiye'de AR-GE harcamalarına yeterli kaynak ayrılmaması, Türkiye'nin teknolojik inovasyon kapasitesinin yetersizliğini göstermektedir.

Ülkelerin teknolojik inovasyon performanslarını karşılaştırırken, AR-GE harcamalarının bir çıktısı olan patent sayıları da önemli bir göstergedir. Seçilmiş ülkelerin toplam patent sayıları grafik 3.2.'de yer almaktadır.



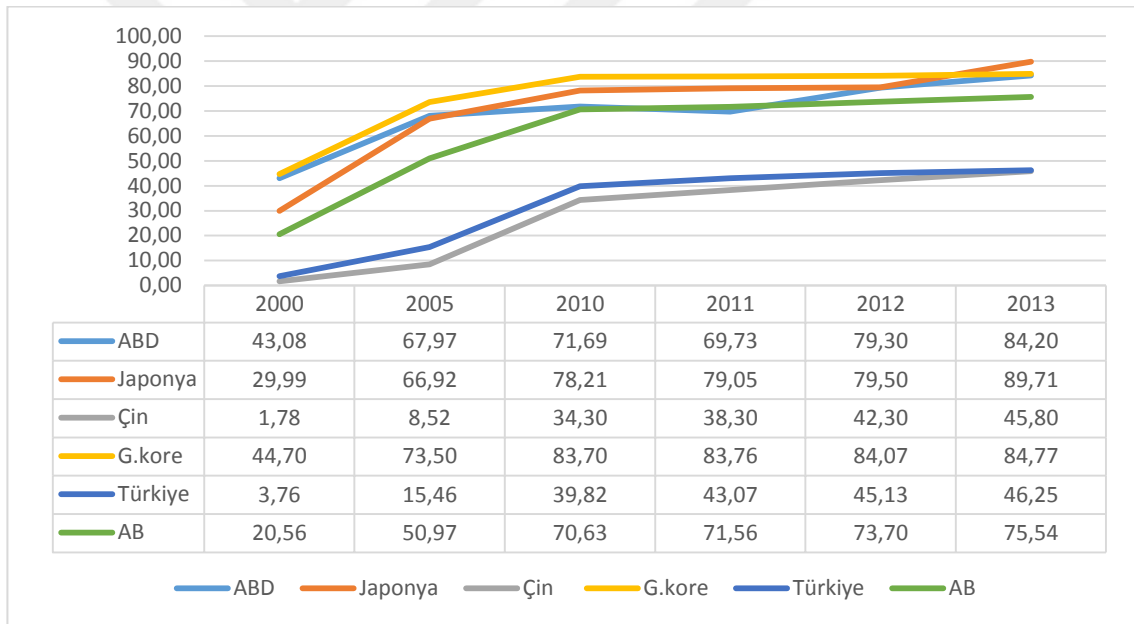
Kaynak: Eurostat, 2016.

Grafik 3.2. Toplam Patent Sayıları (EPO)

AR-GE harcamaları yüksek olan ülkelerin doğal olarak patent sayıları da yüksek olmaktadır. ABD, Japonya, Çin ve G. Kore'ye bakıldığında patent sayılarının çok yüksek olduğu, yani bu ülkelerde yeniliğe yapılan yatırımlarının yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bir yıl içerisinde Avrupa Patent Ofisi (EPO)'ne yapılan patent başvuru sayılarının yer aldığı grafikte görüldüğü üzere Türkiye, oldukça düşük bir performans sergilemektedir. Türkiye'de patent sayılarının düşük olmasının en önemli sebeplerinden biri kamu ve özel sektör tarafından yapılan AR-GE harcamalarının düşük olmasıdır. Zaman içerisinde sayısal bir artış görülmekle birlikte bu sayılar çok yetersiz

kalmaktadır. Kuşkusuz bu durumun tek nedeni, AR-GE faaliyetlerine yeterli kaynak ayrılmadığı gerçeğinde yatmamaktadır. Eğitim, araştırma ve ekonomik faaliyetler arasındaki karşılıklı etkileşim sürecinin iyi işlemediği söylenebilir. Ülkede izlenen eğitim politikaları ile birlikte ülke kaynaklarının tahsisatını belirleyen ekonomik ve politik tercihler bu durumun başlıca sebebidir.

Teknolojik inovasyona yönelik kullanılan göstergeler açısından ülkelerin sahip oldukları teknolojik altyapı düzeyleri önemli bir göstergedir. Teknolojik altyapı, internetin yaygınlaşmasıyla birlikte daha önemli bir hale gelmiştir. İnternet kullanımının yaygınlaşması, ülkelerin ticaret hacmini arttırmakla birlikte maliyet avantajı yaratmaktadır. Ticaretin daha verimli ve hızlı bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Grafik 3.3'te Türkiye'nin ve seçilmiş ülkelerin 100 kişi başına internet kullanıcı sayıları yer almaktadır.



Kaynak: World Bank- World Development Indicators, 2016

Grafik 3.3. İnternet Kullanıcı Sayısı (100 kişi başına)

Grafik 3.3'te gelişmiş ülkelerin (ABD, Japonya gibi) internet kullanıcı sayılarına bakıldığında 2000'li yıllardan itibaren yüksek bir oranda geliştiği görülmektedir. Aynı gelişmenin G. Kore'de de gerçekleştiğini söylemek mümkündür. G. Kore'de internet kullanıcı sayısı 2000 yılında yaklaşık 45 iken, 2013 yılında yaklaşık 85'e yükselmiştir. G. Kore'nin ABD ve Japonya ile aynı düzeye geldiği ve AB ülkelerinden daha fazla arttığı görülmektedir. Türkiye açısından değerlendirildiğinde internet kullanıcı sayısı

2000 yılında yaklaşık 4 iken 2013 yılında kayda değer bir artış göstererek yaklaşık 46 olmuştur. Bu şekilde Türkiye oldukça olumlu bir gelişme göstermiştir. Ancak pek çok gelişmiş ülke 2000 yılında hali hazırda yüksek bir internet kullanıcı sayısına sahipken Türkiye çok düşük bir düzeydedir. Dolayısıyla 2013 yılına kadar Türkiye yüksek bir artış göstermiş olmasına rağmen hala pek çok ülkenin gerisinde kalmaktadır. Özellikle önemli ticaret partnerlerinden olan AB ülkelerinin gerisinde kalması Türkiye'nin bu ülkelere yaptığı ihracatta rekabet avantajı sağlamasını azaltıcı etmenlerden biridir.

Gelişmiş ülkelerin bilgi ve teknolojiye erişimlerinin daha kolay olması, eğitim düzeyinin yüksek olması ve daha inovatif bir yapıya sahip olmaları; gelişmekte olan ve/veya az gelişmiş ülkelerde okuma-yazma oranlarının düşük olması, internet ve elektrik gibi teknolojik altyapı yetersizliklerinin fazla olması ülkelerin birbirlerinden negatif ayrışmalarına sebep olmaktadır.

Teknolojik inovasyon performansı seçilmiş göstergeler açısından değerlendirildiğinde Türkiye pek çok ülkenin oldukça gerisinde kalmaktadır. 1998 yılından itibaren yüksek düzeyde bir artış göstermesine rağmen pek çok ülkenin gerisinde kalmaya devam etmektedir. Özellikle AR-GE'ye yapılan yatırımların çok az olması ve buna bağlı olarak patent sayısının düşük olması Türkiye'nin rekabet gücünün zayıf kalmasına yol açmaktadır. Düşük düzeydeki performansından dolayı Türkiye'nin uluslararası ihraç pazarında tercih edilen ülkeler arasında olmaması, dış ticaretinin gelişmesini ve sürdürülebilir bir ekonomik büyümeyi gerçekleştirmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Türkiye, bu yöndeki eksiklikleri giderme yönünde faaliyetlerde bulunmasına rağmen hedeflenen düzeye ulaşamamıştır. Diğer taraftan belirli bir KBGSYH düzeyini aşamayan Türkiye'nin inovasyona yönelik faaliyetlere ağırlık vermesi, önemli bir çıkış yolu olarak görülmektedir.

3.1.2. Türkiye'de İhracat ve Ekonomik Büyüme Yönelik İstatistikler

Çalışmamızın uygulamalı bölümünde teknolojik inovasyonun Türkiye'nin AB-15 ülkelerine ihracatı ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 1996 yılında GB anlaşmasının yürürlüğe girmesiyle Türkiye'nin en büyük ihraç pazarı AB-15 ülkeleri olmuştur. Bu ülkelerle olan ihracatın nitelik ve nicelik yönünden incelenmesi sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi açısından önemlidir. Türkiye'nin ana ihraç pazarı

olan AB-15 ülkelerine olan ihracatının değerlendirilmesi ve ekonomik büyüme düzeylerinin karşılaştırılması oldukça önemlidir. Burada Türkiye'nin AB-15 ülkelere ihracatı, ihracatının sektörel dağılımı, yüksek teknoloji ürünlerinin ihracatı ve Türkiye ve AB-15 karşılaştırmalı ekonomik büyüme verileri anlatılacaktır.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin ihracat performansları büyük ölçüde birbirinden farklıdır. Ükelere ve bölgelere göre farklı şekillerde ve oranlarda olan ticaret politikaları, zamanla değişiklik göstermektedir. Başarılı olan bazı ülkeler, ihracat kazançlarını hızlı bir şekilde arttırmakta ve kalitelerini (ihracat yapısının düşük teknoloji, düşük nitelikli ve yüksek oranda emeğe dayalı ürünlerden yüksek teknoloji ve yüksek nitelikli ürünlere doğru kaydırılması) yükseltmektedir. Buna karşılık pek çok ülke hem kazançları hem de kaliteleri açısından durağan bir seyir izlemektedir. Orta düzeydeki ülkelerin ihracatları ise aşırı derecedeki miktar artışı fakat nispeten kalitedeki daha az iyileşme ile gerçekleşmektedir. Küreselleşme süreci, dünya ekonomilerine başarılı bir şekilde entegre olmayı amaçlayan gelişmekte olan ülkelerin performanslarını arttırmak yerine azaltmaktadır. İhracat performansındaki bu tür farklılıklar daha iyi analiz edilebilirken, farklılıkların boyutları ve şekilleri daha az anlaşılmaktadır⁷⁶. Türkiye ile AB-15 ülkeleri arasında 1996 yılında Gümrük Birliğinin (GB) uygulamaya konulmasıyla birlikte ülkeler arasındaki ticari ilişkilerde çok önemli bir adım atılmıştır. Bu tarihten itibaren Türkiye'nin ticaret hacmi yüksek oranda artmış ve ticaret yaptığı ülke grupları arasında en yüksek paya sahip olarak AB ülkeleri ilk sıralarda yerini almıştır. Tablo 3.1.'te Türkiye'nin 2000-2013 yıllarında AB-15 ülkelere ihracatının toplam ihracatı içindeki payına ilişkin veriler yer almaktadır.

⁷⁶ Ambuj D. Sagar, Adil Najam, "The Human Development Index: A Critical Review", *Ecological Economics*, 25(3), 1998.

Tablo 3.1. Türkiye'nin AB-15 Ülkelerine İhracatının Toplam İhracatı İçindeki Payı

Ülkeler	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Almanya	0.186	0.129	0.101	0.103	0.086	0.090
Avusturya	0.011	0.009	0.007	0.008	0.007	0.007
Belg-lüks*	0.023	0.009	0.009	0.009	0.008	0.009
Danimarka	0.008	0.010	0.007	0.007	0.006	0.007
Finlandiya	0.003	0.004	0.003	0.003	0.002	0.002
Fransa	0.060	0.052	0.053	0.050	0.041	0.042
Hollanda	0.031	0.034	0.022	0.024	0.021	0.023
İngiltere	0.073	0.081	0.064	0.060	0.057	0.058
İrlanda	0.007	0.006	0.003	0.003	0.002	0.003
İtalya	0.064	0.076	0.057	0.058	0.042	0.044
İsveç	0.007	0.009	0.008	0.009	0.008	0.008
Portekiz	0.007	0.005	0.004	0.003	0.003	0.004
İspanya	0.026	0.041	0.031	0.029	0.024	0.029
Yunanistan	0.016	0.015	0.013	0.012	0.009	0.009

Kaynak: TÜİK, 2016.

* Çalışmanın analizinde Belçika ve Lüksemburg tek bir ülke olarak raporlandığı için bu ülkelerin ihracatlarının ortalaması alınmıştır.

Türkiye'nin 2000 yılında en fazla ihracat yaptığı ülkeler sıralamasının başında Almanya gelmektedir. Zamanla bu payın azalmasına rağmen 2013 yılında da sıralamanın değişmediği görülmektedir. Aynı şekilde İngiltere, İtalya ve Fransa ile de yoğun bir ticaret akışının olduğunu söylemek mümkündür. Türkiye'nin toplam ihracatı içinde AB-15 ülkelerine olan ihracatı büyük bir paya sahiptir. Dolayısıyla Türkiye'nin hem orta gelirli ülkeler grubundan yüksek gelirli ülkeler grubuna çıkabilmesi hem de sürdürülebilir bir ekonomik büyümeyi gerçekleştirebilmesi için bu ülkelerle olan ihracatının incelenmesi oldukça önemlidir. Ancak toplam ihracattaki değişimi betimleyici analizlerle ortaya koymak mümkün iken, nitelik ve nicelik yönünden yaşanan değişimleri analiz etmek oldukça zordur.

Türkiye'nin toplam ihracatının değerlendirilmesinin yanında ihraç ettiği fasıl grupları açısından da değerlendirilmedi. Tablo 3.2.'de Uyumlaştırılmış Mal Tanım ve Kod Sistemi (HS-96) sınıflandırmasında yer alan 2 basamaklı ürünlere ilişkin 1998 yılında Türkiye'nin en fazla ihraç ettiği ilk 10 fasıl grubunun toplam ihracatı içindeki payına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Tablo 3.2. Türkiye'nin En Fazla İhraç Ettiği İlk 10 Fasıll Grubunun Toplam İhracat İçindeki Payı (1998)

HS-96	Fasıll Grupları	Pay
'61	Örme giyim eşyası ve aksesuarı	0.16
'62	Örülmemiş giyim eşyası ve aksesuarı	0.09
'85	Elektrikli makina ve cihazlar, ses kaydetme-verme, televizyon görüntü-ses kaydetme-verme cihazları, aksam-parça-aksesuarı	0.07
'72	Demir ve çelik	0.06
'08	Yenilen meyveler ve sert kabuklu meyveler	0.05
'84	Kazanlar, makineler, mekanik cihazlar ve aletler, nükleer reaktörler, bunların aksam ve parçaları	0.04
'63	Dokunabilir maddelerden hazır eşya, takımlar, kullanılmış giyim ve dokunmuş diğer eşya, paçavralar	0.03
'87	Motorlu kara taşıtları, traktörler, bisikletler, motosikletler ve diğer kara taşıtları, bunların aksam, parça, aksesuarı	0.03
'52	Pamuk, pamuk ipliği ve pamuklu mensucat	0.03
'73	Demir veya çelikten eşya	0.02

Kaynak: TÜİK, 2016.

Tabloda görüldüğü üzere ilk sırada %16 ile örme giyim eşyası ve aksesuarları gelmektedir. İkinci sırada ise %9 ile örülmemiş giyim eşyası ve aksesuarların yer alması Türkiye'nin 1998 yılında daha çok tekstil ürünlerini ihraç ettiğini göstermektedir. Bu ürünlerin ardından makine/elektrikli ürünler, metal ürünler, yenilen meyveler ve sebzeler gelmektedir.

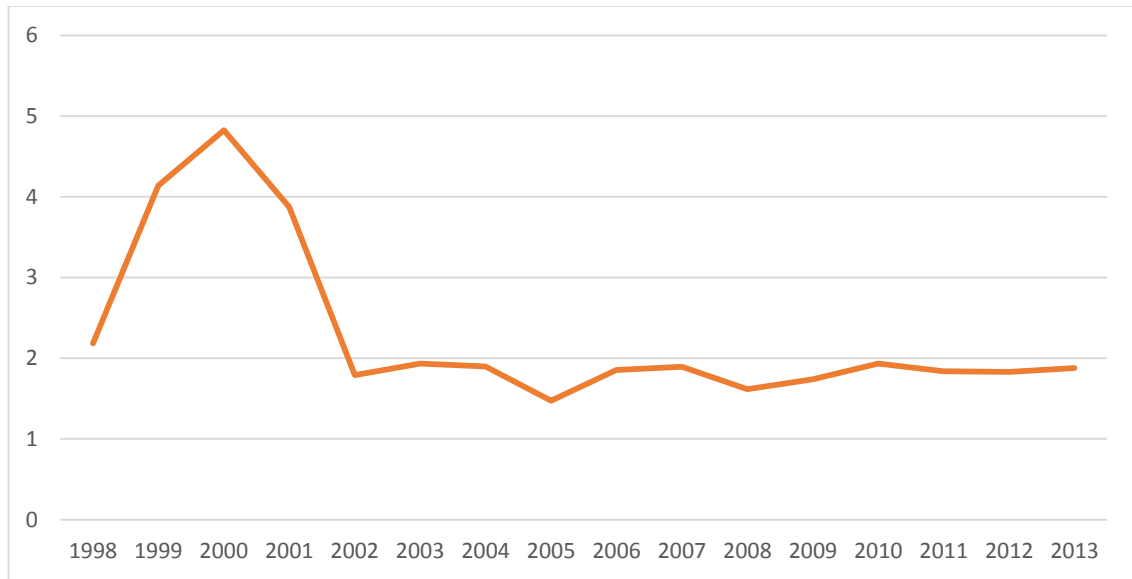
Tablo 3.3'te 2013 yılına ilişkin Türkiye'nin en fazla ihraç ettiği ilk 10 fasıll grubunun toplam ihracat içindeki payına ilişkin veriler yer almaktadır. 2013 yılında en fazla ihraç edilen fasıll gruplarından ilk sırayı %11 ile motorlu kara taşıtları, traktörler, bisikletler, motosikletler ve diğer kara taşıtları, bunların aksam, parça, aksesuarı almaktadır.

Tablo 3.3. Türkiye'nin En Fazla İhraç Ettiği İlk 10 Fasılların Toplam İhracat İçindeki Payı (2013)

HS-96 Ürün Grupları	Pay
'87 Motorlu kara taşıtları, traktörler, bisikletler, motosikletler ve diğer kara taşıtları, bunların aksam, parça, aksesuarı	0.11
'84 Kazanlar, makineler, mekanik cihazlar ve aletler, nükleer reaktörler, bunların aksam ve parçaları	0.08
'85 Elektrikli makine ve cihazlar, ses kaydetme-verme, televizyon görüntü-ses kaydetme-verme cihazları, aksam-parça-aksesuarı	0.08
'61 Örmeye giyim eşyası ve aksesuarı	0.06
'72 Demir ve çelik	0.06
'71 Kıymetli veya yarı kıymetli taşlar, kıymetli metaller, inciler, taklit mücevherci eşyası, metal paralar	0.04
'27 Mineral yakıtlar, mineral yağlar ve bunların damıtılmasından elde edilen ürünler, bitümenli maddeler, mineral mumlar	0.04
'73 Demir veya çelikten eşya	0.04
'62 Örülmemiş giyim eşyası ve aksesuarı	0.03
'39 Plastikler ve mamulleri	0.03

Kaynak: TÜİK, 2016.

1998 yılında en fazla tekstil ürünleri ihraç edilirken 2013 yılında en fazla makine/elektrikli ürünler ve ulaşım ürünleri ihraç edilmektedir. Türkiye'nin ihraç ettiği ürünler kategorisinde yıllar itibariyle bir dönüşüm yaşanmasına rağmen AB ülkelerine yönelik artan ihracatı geleneksel ürünlerle gerçekleşmektedir. Genel olarak otomotiv, hazır giyim, tekstil ürünlerine yönelik ihracatının ilk 10 sıralama içerisinde yüksek oranda yer alması bu durumun önemli göstergesidir.



Kaynak: World Bank- World Development Indicators, 2016

Grafik 3.4. Türkiye'nin Yüksek Teknolojili Ürünlerin İhracatı (%)

Grafik 3.4 Türkiye'nin 1998-2013 döneminde yüksek teknoloji ürünlerin imalat sanayi içindeki payını göstermektedir. 1998 yılında %2.18 olan pay, 2013 yılında %1.87'ye düşmüştür. 1998 yılından 2000 yılına kadar bir artışın olduğu ancak bu yıldan itibaren önemli bir azalma yaşayarak 2013 yılına kadar düşük seviyelerde gerçekleştiği görülmektedir. Ülkelerin yüksek teknoloji ürünlerine yönelik ihracatlarının yüksek oranda olması küresel piyasada rekabet gücünü arttıran en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Dolayısıyla teknolojik inovasyona yönelik yatırımların düşük düzeyde olduğu Türkiye'nin ithalata dayalı ihracat yerine katma değeri yüksek ürünleri ihraç etmesi gerekmektedir.

Küreselleşen dünyada bilgi ve teknolojiye dayalı faaliyetlerde bir artış olmasına rağmen ekonomik büyümenin artmasına ve sürdürülebilir olmasına yönelik iktisadi göstergeler ülkelerin önemle üzerinde durduğu konuların başında gelmektedir. Gerek gelişmiş ülkelerin gerekse gelişmekte olan ülkelerin en temel makro hedefleri arasında ekonomik büyüme gelmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin en büyük pazarı olan AB-15 ülkelerinin olması ekonomik büyüme performansı açısından bu ülkelerle kıyaslanması noktasında oldukça önemlidir. Ekonomik büyümenin çeşitli göstergeleri olmakla birlikte yaygın olarak kullanılan veri, ülkelerin GSYH artış oranı, Kişi Başına GSYH'dir.

Tablo 3.4'te Türkiye ve AB-15 ülkelerinin yıllar itibarıyla GSYH artış oranları görülmektedir. 1998 yılında pek çok ülkenin oldukça gerisinde kalan Türkiye 2013 yılında ortalamanın üstünde bir büyüme sergilemektedir. 2013 yılında çoğu ülke negatif büyüme oranına sahipken, Türkiye'nin GSYH artış oranı %4,9'dur. Bu dönemde Almanya %0.30 ve Avusturya %0.32 ile birbirlerine yakın bir artış sergilemiştir. Diğer taraftan yaşadığı mali krizden dolayı en düşük büyüme oranına sahip ülke ise Yunanistan'dır. Ekonomik büyüme açısından bu dönemde Türkiye'nin AB-15 ülkeleri içerisinde olumlu bir performans sergilemesi önde gelen gelişmiş ülkeleri yakalayabileceğinin bir göstergesidir.

Tablo 3.4. Türkiye ve AB -15 Ülkelerinin GSYH Artış Oranı

Ülkeler	1998	2003	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Almanya	1.98	-0.71	1.08	-5.62	4.08	3.66	0.41	0.30
Avusturya	3.56	0.76	1.55	-3.80	1.93	2.81	0.76	0.32
Belç-Lüks.	4.23	1.09	-0.05	-3.83	4.19	2.18	-0.35	2.18
Danimarka	2.22	0.39	-0.72	-5.09	1.63	1.15	-0.07	-0.24
Finlandiya	5.43	1.99	0.72	-8.27	2.99	2.57	-1.43	-0.76
Fransa	3.56	0.82	0.20	-2.94	1.97	2.08	0.18	0.58
Hollanda	4.53	0.28	1.70	-3.77	1.40	1.66	-1.06	-0.50
İngiltere	3.38	3.34	-0.47	-4.19	1.54	1.97	1.18	2.16
İrlanda	8.91	3.84	-2.16	-5.64	0.40	2.59	0.15	1.43
İspanya	4.31	3.19	1.12	-3.57	0.01	-1.00	-2.62	-1.67
İsveç	4.23	2.39	-0.56	-5.18	5.99	2.66	-0.29	1.24
İtalya	1.62	0.15	-1.05	-5.48	1.69	0.58	-2.82	-1.75
Portekiz	4.79	-0.93	0.20	-2.98	1.90	-1.83	-4.03	-1.13
Yunanistan	3.89	5.79	-0.34	-4.30	-5.48	-9.13	-7.30	-3.20
Türkiye	2.31	5.27	0.66	-4.83	9.16	8.77	2.13	4.19

Kaynak: World Bank- World Development Indicators, 2016.

Teknolojik inovasyonun seçilmiş göstergeleri açısından değerlendirildiğinde Türkiye pek çok gelişmiş ülkenin oldukça gerisinde kalmaktadır. 2013 yılında AR-Ge harcamalarının (%GSYH) %1'i aşamamış olması 1998 yılından itibaren olumlu bir seyir izlemesine rağmen yeterli olmadığını göstermektedir. Patent verisine göre de Türkiye, G. Kore ve Japonya gibi ülkelere kıyasla düşük bir performans sergilemektedir. AR-GE harcamalarının düşük olmasına bağlı olarak patent sayısının da az olması Türkiye'nin teknolojik inovasyon yönünden zayıf kaldığını göstermektedir.

Ekonomik büyüme ve ihracat verileri Türkiye açısından değerlendirildiğinde, 1998 yılından itibaren görece olarak olumlu bir seyir izlemesine rağmen bu gelişmelerin yeterli olmadığını söylemek mümkündür. Türkiye'nin toplam ihracatı içinde yüksek teknoloji ürünlerin ihracatının düşük düzeyde olması küresel piyasalarda (özellikle ihracat pazarında) rekabet gücünün zayıf olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin üst orta gelir eşiğini aşip yüksek gelirli ülkeler kategorisine yükselebilmesi için gelişmiş ülkelerin izlediği politikalar doğrultusunda teknolojiye, beşeri sermayeye ve inovasyona ağırlık vermesi gerekmektedir.

Üçüncü bölümde, konuya ilişkin teoriden ve literatürdeki çalışmalardan yola çıkarak çalışmanın amacı, kapsamı ve önemi ifade edilecektir. Ampirik çerçevede panel birim kök testlerine ve panel ARDL modeline ilişkin bilgiler yer alacaktır. Modelde

kullanılan değişkenlere ilişkin bilgiler ve analiz sonucu elde edilen bulgular bölüm sonunda değerlendirilecektir.

3.2. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

Çalışmanın amacı, teknolojik inovasyonun uluslararası ticaret ve ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini araştırmaktır. 1998-2013 döneminde Türkiye'nin AB-15 ülkelerine yaptığı ihracat ve ekonomik büyüme verileri, araştırmanın kapsamını oluşturmaktadır. İhracat verisi, toplam ihracat yerine yaygın ve yoğun ihracat bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Literatürde yaygın ihracat; ürün çeşitliliği ile gerçekleşen ihracat artışını, yoğun ihracat ise; birbirini izleyen dönemlerde miktar veya fiyat artışını temsil etmektedir. Bu şekilde, toplam ihracatın nitelik ve nicelik yönünden nasıl bir yapıya sahip olduğu ortaya konulmaktadır. Teknolojik inovasyonun göstergesi olarak AR-GE ve patent gibi verileri kullanmak yerine, literatürde yer alan endeks hesaplamalarından yola çıkarak bir teknolojik inovasyon endeks verisi elde edilmiştir.

Teknolojik inovasyon, ekonomik büyüme ve uluslararası ticarete önemli rol oynayan yeni ürünlerin ve süreçlerin gelişmesi yoluyla, ülkelerin yeni fikirleri ortaya koyma kapasiteleri olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla ülkeler arasındaki teknolojik inovasyonu ölçmeye yönelik göstergelerin gelişmesi, bilgi teknolojisi ve beşeri sermayeye bağlı olarak bilgi ekonomisine duyulan ilgiyi yoğun bir şekilde arttırmaktadır⁷⁷. Teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve uluslararası ticaret üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarda gösterge olarak genellikle AR-GE ve patent verileri kullanılmaktadır. Ancak çeşitli göstergelerden oluşan bileşik bir endeks değerinin hesaplanması, bir ülkenin diğer ülkelere göre görece konumunu ortaya koyması açısından önemlidir⁷⁸. Bu nedenle çalışmada teknolojik inovasyonun göstergesi olarak her bir ülke ve yıl için ana kriter ve alt kriter olmak üzere teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmıştır. Bu kriterler takip eden başlıklarda detaylı olarak açıklanacaktır.

⁷⁷ Marquez-Ramos, Martinez-Zarzoso, 2010 2.

⁷⁸ Meghnad Desai, Sakiko Fukuda-Parr, Claes Johansson, Fransisco Sagasti, "Measuring The Technology Achievement of Nations and The Capacity to Participate In The Network Age", *Journal of Human Development*, 3(1), 2002 102.

Türkiye’de ihracatın ithalata bağıllık oranı oldukça yüksektir. Şöyle ki, ihracatın ithalatı karşılama oranı 2000 yılında %58 iken, bu oran 2015 yılında %69,5’e yükselmiştir. Türkiye’nin toplam ihracatı içinde ileri düzey teknoloji ile üretilen ürünlerin imalat sanayi ihracatı içerisindeki payı 2000 yılında %4,8 iken bu oran 2015 yılında %3,6’ya gerilemiştir⁷⁹. Nitekim Türkiye’nin ihracatı miktar olarak artmasına rağmen nitelik yönünden önemli bir gelişme göstermemektedir. Bu durum önceki bölümde ilgili istatistiklerle de belirtilmiştir. Bu bağlamda çalışmada, Türkiye’nin toplam ihracat yapısı nitelik ve nicelik yönünden incelenmiştir. Türkiye’nin 1998-2013 döneminde AB-15 ülkelerine olan ihracatı yaygın ve yoğun ihracat olarak dinamiklerine ayrıştırılmıştır. Oluşturulacak teknolojik inovasyon endeks değerinin yaygın ihracat üzerinde mi, yoksa yoğun ihracat üzerinde mi daha etkili olduğu, çalışmanın açıklamaya çalıştığı sorulardan biridir.

Teknolojinin ekonomik büyümedeki önemi çok eskiden beri bilinmekle birlikte büyümede içsel bir değişken olarak görülmesi ve büyüme analizlerine yansıtılması 1980’li yıllardan sonra görülmüştür. Takip eden yıllarda ülkelerin rekabet gücünü geliştirmeye yönelik faaliyetler teknolojik inovasyon kavramını daha da ön plana çıkarmıştır. Özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından daha yüksek bir gelir seviyesine ulaşmak için teknolojik inovasyonu geliştirici faaliyetler de giderek daha fazla önem kazanmıştır. Gelişmekte olan ülkeler arasında yer alıp da zamanla yüksek gelir düzeyine yükselmiş olanların teknolojik inovasyon performanslarının da yüksek olduğu bilinmektedir. Nitekim Türkiye ve AB-15 ülkelerini kapsayan örneklerden hareketle teknolojik inovasyon performansının ekonomik büyümesi üzerinde nasıl bir etkiye sahip olduğu da araştırmanın diğer bir amacını oluşturmaktadır.

3.3. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Ülkelerin sürdürülebilir büyüme performansına ulaşabilmeleri, yüksek katma değerli üretim ve ihracat yapısına sahip olmalarına bağlıdır. Böyle bir yapı ülkenin yüksek teknolojik inovasyon kapasitesine sahip olmasına ve inovasyonun üretime dönüştürebileceği etkin bir ekonomi organizasyonunun varlığına dayanmaktadır. Bu

⁷⁹ World Bank, World Development Indicators, <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=world-development-indicators>, Erişim Tarihi (10.05.2016).

soruna Türkiye açısından yaklaşıldığında Türkiye ekonomisinin büyüme performansının sıkça kesintilere uğradığı görülmektedir. Bu kesintiler ya ulusal ekonomideki makroekonomik krizlerden ya da küresel ekonomideki şoklardan kaynaklanmaktadır. Her iki durumda da düşük katma değerli üretime dayanan ihracat bu krizlerden daha olumsuz bir şekilde etkilenmekte ve ihracat gelirlerinin arttırılamaması büyüme hızının düşmesine hatta bazı yıllarda negatife dönüşmesine yol açmaktadır.

İhracatın miktar olarak arttırılamaması yanında düşük katma değerli ihraç ürünlerinin daha rekabetçi piyasalarda işlem görmesine bağlı olarak uğranılan fiyat kayıplarının yol açtığı düşük ihracat gelirleri önemli sorunlardan biridir. Bu açıdan Türkiye'nin sürdürülebilir büyüme performansını yakalayabilmesi ihracat deseniyle yakından ilişkilidir. İhracatın ileri düzeyde teknolojiye dayalı ve yüksek katma değerlerden oluşturulabilmesi de teknolojik inovasyon kapasitesine bağlıdır. Bu çalışmada, Türkiye'nin ihracatı nitelik ve nicelik yönünden ayrıştırılarak teknolojik inovasyon kapasitesinin ihracatını ne yönde etkilediği sorusuna açıklık getirilecektir. Bu durum, Türkiye'nin teknolojik inovasyon yönünden mevcut durumunu ortaya koyacak ve alınması önerilecek önlemler konusunda ışık tutacaktır.

Teknolojik inovasyonu temsil eden gösterge değişkenlerin neler olduğu konusu oldukça önemlidir. Literatürde yer alan inovasyon endeks değerleri ülke ve yıl bazında çok fazla kayıp değerler içermekle birlikte mevcut dönemi yansıtmaması noktasında sorun oluşturmaktadır. Bu durumda elde edilen endeks değerlerinin gerçekte olduğundan daha farklı hesaplanmasına yol açmaktadır. Bu çalışmada teknolojik inovasyonu etkili bir biçimde ölçmek amacıyla sadece AR-GE değişkenini kullanmak yerine ülkelerin teknolojik ve beşeri altyapılarını da temsil eden göstergelerle birlikte teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmaktadır. Bu endeks değerler ile Türkiye'nin teknolojik inovasyon performansının ortaya koyulması ve AB-15 ülkeleri ile kıyaslanması mümkün olmaktadır. Bu yönüyle de Türkiye'nin ticaret ortaklarıyla olan rekabet gücünün karşılaştırılması sağlanmaktadır.

Çalışmanın önemi, Türkiye ihracatının teknolojik inovasyon açısından bulunduğu düzeyi gösterme yanında, ülkenin teknolojik inovasyon kapasitesini yansıtabilecek bir endeksin hesaplanmasında yoğunlaşmaktadır. Bu bilgiler Türkiye'nin ekonomik büyüme ve ihracat performansının değerlendirilmesi bakımından yarar sağlayacaktır.

Çalışmanın bundan sonraki aşamasında, yaygın ve yoğun ihracat değerlerinin ve teknolojik inovasyon endeks değerlerinin nasıl hesaplandığı referans çalışmalar ışığında anlatılacaktır. Teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini ölçmek için yapılan ampirik analize ilişkin veri seti ve metodoloji anlatılacaktır. Ampirik analiz sonucu elde edilen bulgular değerlendirilecektir.

3.4. VERİ SETİ

Çalışmanın amacı teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini ölçmeye yöneliktir. Çalışmada 1998-2013 dönemine ilişkin Türkiye ve AB-15 ülkelerine ait dengeli panel veriler kullanılmıştır. Ekonometrik modellerde bağımlı değişken olarak kullanılan yaygın ve yoğun ihracat değerleri ile bağımsız değişken olarak teknolojik inovasyon endeks değerleri pek çok aşamadan oluşan yöntemlerle elde edilmiştir.

3.4.1. Toplam İhracatın Yaygın ve Yoğun İhracat Olarak Ayrıştırılması

Çalışmanın ilk aşamasında 1998-2013 döneminde Türkiye'nin AB-15 ülkelerine ihracatı yaygın ve yoğun ihracat bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Aynı zamanda daha detaylı bir şekilde yoğun ihracat bileşeni fiyat (kalite) ve miktar olarak da ayrıştırılmıştır. Bu ayrıştırma yöntemi için 2011 yılında Bingzhan tarafından geliştirilen metodoloji takip edilmiştir⁸⁰. Hesaplama kullanılan ihracat verileri, CEPII (Centre D'Études prospectives Etd' Informations Internationales)* veri tabanında yer alan BACI (Base pour l'Analyse du Commerce International)** veri setinden elde edilmiştir. Ancak toplam ihracatın yaygın ve yoğun ihracat olarak bileşenlerine ayrılması noktasında ürünlerin sınıflandırılma düzeyleri oldukça önemli bir konudur. . Bu sebeple, çalışmada tüm ülkeler için ortak olan en yüksek fasıllı ürün düzeyindeki veri seti kullanılmıştır.

⁸⁰ Shi Bingzhan, "Extensive Margin, Quantity And Price In China's Export Growth", China Economic Review, 22(2), 2011, 233-243.

* CEPII, dünya ekonomisi ve gelişimi üzerine çalışmalar, araştırmalar, veri tabanları ve analizler üreten, uluslararası ekonomideki bir Fransız araştırma merkezidir. 1978 yılında kurulmuş ve Başbakan'ın Ekonomi Politikaları Planlaması tarafından koordine edilen ağırlık bir parçasıdır.

** BACI, yüksek fasıllı ürün ayrıştırmaya yönelik CEPII tarafından geliştirilen Dünya ticareti veritabanıdır. BACI veri setinin, UNCOMTRADE veri tabanından elde edilen veri setine göre bir takım üstünlükleri vardır. Detaylı bilgi için bkz. Guillaume Gaulier ve Soledad Zignago, "Baci: International Trade Database at The Product-Level (the 1994-2007 version)", Munich Personal RePEc Archive, CEPII, 2010.

CEPII veri tabanından elde edilen BACI veri setindeki HS-96 ile oluşturulan veri seti kullanılarak bu sorun giderilmeye çalışılmaktadır.

Kavramsal olarak yaygın ihracat (EM); ürün sayısı ve/veya ürün çeşitliliğindeki artış ile gerçekleşen ihracatı, yoğun ihracat (IM) ise birbirini takip eden dönemlerde ihracatı yapılan ürünlerdeki miktar veya fiyat artışı yoluyla gerçekleşen ihracatı ifade etmektedir.

Yaygın ve yoğun ihracat değerlerinin toplam ihracata olan katkı oranlarını ayrıştırabilmek için t+1 ve t dönemlerindeki I_{jmt+1} ve I_{jmt} ürün kategorilerinin ihracat paylarını tespit etmek amacıyla aşağıdaki hesaplama yapılmaktadır:

$$EXR_{jm} = \frac{\sum_{i \in I_{jmt+1}} x_{jmit+1}}{\sum_{i \in I_{jmt}} x_{jmit}} \quad (3.1)$$

I_{jmt+1} , t+1 döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen ürün kategorilerini, I_{jmt} ise t döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen ürün kategorilerini göstermektedir. x_{jmit+1} ve x_{jmit} sırasıyla t+1 döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen i ürünün ihracat değerini, t döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen i ürününün ihracat değerini temsil etmektedir.

İhracat artışına katkısı bakımından yoğun ihracat artışı da fiyat ve miktar artışı olarak ikiye ayrılmaktadır. Hesaplanan fiyat bileşeni ürün kalitesi ile ilişkilendirilmektedir. Yani ürünlerin fiyatlarının artması daha kaliteli ürünlerin ihraç edildiği şeklinde yorumlanmaktadır. Bu bağlamda yoğun ihracat aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$\frac{\sum_{i \in I_{jmc}} x_{jmit+1}}{\sum_{i \in I_{jmc}} x_{jmit}} = \frac{\sum_{i \in I_{jmc}} p_{jmit+1} q_{jmit+1}}{\sum_{i \in I_{jmc}} p_{jmit} q_{jmit}} = \prod_{i \in I_{jmc}} \left(\frac{p_{jmit+1}}{p_{jmit}} \right)^{w_{jmi}} \times \prod_{i \in I_{jmc}} \left(\frac{q_{jmit+1}}{q_{jmit}} \right)^{w_{jmi}} \quad (3.2)$$

Denklem 3.2'de yer alan w_i , t döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen i ürün kategorisinin payının (s_{jmit}), t+1 döneminde j ülkesinden m ülkesine ihraç edilen i ürün kategorisinin payının (s_{jmit+1}) logaritmik ortalamalarını vermektedir. Bu logaritmik ortalamalar aşağıdaki gibi hesaplanarak w_i değeri elde edilmektedir.

$$S_{jmit} = \frac{p_{jmit}q_{jmit}}{\sum_{i \in I_{jmc}} p_{jmit}q_{jmit}} \quad (3.3a)$$

$$S_{jmit+1} = \frac{p_{jmit+1}q_{jmit+1}}{\sum_{i \in I_{jmc}} p_{jmit+1}q_{jmit+1}} \quad (3.3b)$$

$$W_i = \frac{\frac{s_{jmit+1} - s_{jmit}}{\ln s_{jmit+1} - \ln s_{jmit}}}{\sum \frac{s_{jmit+1} - s_{jmit}}{\ln s_{jmit+1} - \ln s_{jmit}}} \quad (3.4)$$

Yaygın ve yoğun ihracatın artış oranının toplam ihracat artış oranına katkısını hesaplayabilmek için her bir bileşen doğal logaritması alındıktan sonra ele alınan yıl sayısına bölerek 100 ile çarpılmaktadır. Bu şekilde yaygın ihracat artış oranı hesaplanmaktadır (Denklem 3.5a). Diğer artış oranları da aynı şekilde hesaplanmaktadır.

$$g_{EM_{jm}} = 100 \times \left(\frac{\ln(EM_{jm})}{(t+1) - (t)} \right) \quad (3.5a)$$

$$g_{EXR_{jm}} = g_{EM_{jm}} + g_{P_{jm}} + g_{Q_{jm}} \quad (3.6)$$

Denklem (3.6), her bir bileşenin artış oranlarının toplam artış oranını vermektedir. Yaygın ticaret artış oranının toplam ihracat artış oranına olan katkısı aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$r_{EM_{jm}} = 100 \times \left(\frac{g_{EM_{jm}}}{g_{EXR_{jm}}} \right) \quad (3.7)$$

Denklem (3.7)'de yer alan formül fiyat ve miktar artış oranı için de aynı şekilde hesaplanmaktadır. Tablo 3.5.'te yukarıdaki denklemlerden yola çıkılarak 1998-2013 döneminde Türkiye'nin AB-15 ülkelerine ihracatına ilişkin sonuçlar yer almaktadır. Tabloda ilk 4 sütun sırasıyla toplam ihracatı (EXR), yaygın ticareti (EM), fiyat (P) ve miktar (Q) bileşenlerini göstermektedir. Diğer 4 sütun bu bileşenlerdeki artış oranlarını, son 3 sütun ise yaygın ticaret (r(EM)), fiyat (r(P)) ve miktar (r(Q)) bileşenlerinin toplam ihracat artışına olan net katkısını sunmaktadır.

Tablo 3.5. Türkiye'nin AB-15 Ülkelerine İhracatının Dinamikleri (1998-2013)*

	EXR	EM	P	Q	g(EXR)	g(EM)	g(P)	g(Q)	r(EM)	r(P)	r(Q)
Almanya	2.59	1.04	1.76	1.42	6.35	0.26	3.76	2.33	4.12	59.19	36.68
Avusturya	3.79	1.22	1.80	1.72	8.89	1.35	3.91	3.63	15.18	43.96	40.85
Belç-Lüks**	5.97	1.35	1.74	2.53	11.92	2.01	3.71	6.20	16.90	31.11	51.99
Danimarka	4.55	1.22	1.71	2.16	10.11	1.38	3.59	5.15	13.61	0.36	50.89
Finlandiya	5.89	1.30	1.62	2.80	11.83	1.76	3.22	6.86	14.89	27.18	58.01
Fransa	4.92	1.14	1.67	2.59	10.63	0.88	3.41	6.34	8.26	32.10	59.64
Hollanda	3.52	1.24	1.66	1.72	8.41	1.42	3.38	3.61	16.89	40.19	42.92
İngiltere	4.65	1.01	1.64	2.82	10.25	0.06	3.28	6.91	0.57	32.01	67.42
İrlanda	3.76	1.64	1.59	1.44	8.84	3.31	3.10	2.43	37.44	35.13	27.44
İspanya	7.76	1.09	1.73	4.10	13.67	0.60	3.66	9.40	4.37	26.82	68.82
İsveç	6.11	1.24	1.69	2.92	12.07	1.43	3.51	7.14	11.84	29.04	59.12
İtalya	4.23	1.04	1.90	2.14	9.62	0.28	4.28	5.06	2.90	44.47	52.63
Portekiz	4.06	1.65	1.51	1.63	9.34	3.33	2.76	3.26	35.63	29.50	34.87
Yunanistan	3.87	1.17	1.84	1.79	9.04	1.06	4.07	3.88	11.74	44.99	42.96

Not: *Türkiye'nin AB-15 Ülkelerine İhracatının Dinamiklerine ilişkin veriler tarafımızca hesaplanmıştır.

** CEPII veri tabanından elde edilen BACI veri setinde Belçika ve Lüksemburg'un ticaret verisi tek bir ülke olarak rapor edilmiştir. Bu sebeple çalışmada Belç-Lüks. olarak ifade edilmiştir.

Tablo 3.5'te görüldüğü üzere Türkiye'nin AB-15 ülkelerine gerçekleştirdiği ihracatın dinamikleri ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Türkiye'nin en önemli ticaret ortaklarından Almanya'ya yaptığı toplam ihracat artışının %4.12'si yaygın ticaret, %59.19'u fiyat artışı ve %36.68'i ise miktar artışı ile açıklanmaktadır. Teknolojik inovasyon performansı oldukça yüksek olduğu bilinen ülkelere biri olan İsveç'e gerçekleşen ihracat artışının sadece %11.84'ü yaygın ihracat ile gerçekleşirken, büyük bir kısmı yoğun ticaretteki artış ile gerçekleşmektedir. Yoğun ihracatın da %29.04'ü fiyat ve %59.12'si miktar bileşeni ile açıklanmaktadır. Yani Türkiye, İsveç'e kaliteli ürünlerden ziyade geleneksel ürünler ihraç etmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye'nin en fazla ihracat yaptığı AB-15 ülkelerine ihracat artışı yaygın ihracattan ziyade yoğun ihracat ile gerçekleşmektedir. Yoğun ihracatın da büyük bir kısmı miktar artışı ile gerçekleşmektedir. Elde edilen bu sonuç Türkiye üzerinde yapılan Türkcan ve Pişkin (2012), Ekmen-Özçelik ve Erlat (2013) çalışmalarının bulgularını destekler niteliktedir.

3.4.2. Teknolojik İnovasyon Endeks Değerlerinin Elde Edilmesi

Çalışmanın ikinci aşamasında 1998-2013 dönemine ilişkin Türkiye ve AB-15 ülkelerinin teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmıştır. Teknolojik

inovasyonun etkilerini ölçmeye yönelik yapılan çalışmalarda genellikle patent, AR-GE, internet kullanıcı sayısı gibi temsili değişkenler kullanılmaktadır. Ancak ülkelerin teknolojik inovasyon başarıları, karışık bir yapıya sahip olduğu için teknoloji yaratma, teknolojinin yayılması ve beşeri yetenek gibi teknolojilerin tüm özelliklerini yansıtan bir endeks yakalamak oldukça zordur⁸¹. Endeks değerlerinin hesaplamasında Teknolojik Yaratıcılık Endeksi, Teknolojik Altyapı Endeksi ve Beşeri Altyapı Endeksi olmak üzere üç ana kriter belirlenmiştir. Bu kriterler Teknoloji Başarı Endeksi (TAI) ve Archibugi ve Coco (Ar-Co) çalışmalarından yola çıkarak oluşturulmuştur.

Teknolojik inovasyon endeks hesaplamasında yararlanılan TAI, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) için ilk kez 2001 yılında hesaplanmıştır^{*}. Endeks Yeni Teknoloji Yaratma Endeksi, Yeni İnovasyonun Difüzyonu Endeksi, Eski İnovasyonun Difüzyonu Endeksi ve Beşeri Yetenek Endeksi olmak üzere 4 ana kriter ve her birinin de alt kriterleri olmak üzere toplam 8 kriteri kapsamaktadır. Literatürde teknolojik inovasyon üzerine yapılan önemli çalışmalardan bir diğeri de Archibugi ve Coco tarafından yapılmıştır^{**}. Çalışmalarında, 1990 ve 2000 yılları için hesaplanan endeks değerleri Teknoloji Yaratıcılığı Endeksi, Teknolojik Altyapı Endeksi ve Beşeri Yetenek Endeksi olmak üzere 3 ana kriter ve 8 alt kriter olarak belirlenmiştir. Ar-Co endeksinin TAI'ye kıyasla avantajı, daha fazla ülkeyi kapsamaması ve yıllara göre kıyaslama yapma imkânı sağlamasıdır.

Hem TAI hem de Ar-Co endeks değerleri ülkelerin mevcut inovasyon skor değerlerini hesaplarken farklı dönemlere ilişkin verileri, mevcut dönem verisi olarak kullandığı için güncel durumu yansıtmada noktasında net bir bilgi vermemektedir. Nitekim bu çalışmada teknolojik inovasyonun göstergesi olarak hesaplanan endeks değerinde TAI ve Ar-Co endeks hesaplamalarında kullanılan kriterlerden yola çıkarak 3 ana kriter ve 10 alt kriter belirlenmiştir:

⁸¹ Márquez-Ramos, Martínez-Zarzoso 2.

^{*} Detaylı bilgi için bkz. Meghnad Desai, Sakiko Fukuda-Parr, Claes Johansson, Francisco Sagasti, "Measuring The Technology Achievement Of Nations And The Capacity To Participate In The Network Age", *Journal of Human Development*, 3(1), 2002 104-106.

TAI değeri 2001 yılında Türkiye için yeterli veri bulunamadığından hesaplanamamıştır. Ancak bu değer 2009 yılında Ersöz tarafından 91 ülke için hesaplanmıştır. Bu ülkeler arasında Türkiye de yer almaktadır.

^{**} Detaylı bilgi için bkz. Daniele Archibugi, Alberto Coco, "A New Indicator Of Technological Capabilities For Developed And Developing Countries (Arco)", *The World Development*, 32(4), 2004 636-646.

Tablo 3.6. Teknolojik İnovasyon Endeksi (TIE) Hesaplamasında Kullanılan Kriterler

Ana Kriterler	Alt Kriterler	Dönem	Kaynak
Teknolojik Yaratıcılık Endeksi (TYE)	Patent sayısı (Milyon Kişi Başına, EPO)	1998-2013	Eurostat
	Bilimsel Makale Sayısı (Milyon Kişi Başına)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
	Topluluk Marka Tescil Belgeleri (GSYH' ya oranı)	1998-2013	Eurostat
Teknolojik Altyapı Endeksi (TAE)	İnternet Kullanıcı Sayısı (Milyon Kişi Başına)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
	Mobil Telefon Kullanıcı Sayısı (Milyon Kişi Başına)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
	Sabit Telefon Kullanıcı Sayısı (Milyon Kişi Başına)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
	Elektrik Gücü Tüketimi (Kişi Başına kWh)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
	Enerji Kullanımı (Kişi Başına Petrole Eşdeğer Kg)	1998-2013	World Bank- World Development Indicators
Beşeri Altyapı Endeksi (BAE)	Yükseköğretime Katılım (Milyon Kişi Başına)	1998-2013	Eurostat
	Ar-Ge Harcamaları (% GSYH)	1998-2013	OECD database

a) **Teknolojik Yaratıcılık Endeksi (TYE):** Ülkelerin teknolojik inovasyon yaratma kapasitelerini gösteren bir değerdir. 3 alt kriterden oluşmaktadır:

- a1) Patent Sayısı: Patentler, yenilikçi faaliyetlerin mevcut düzeylerini yansıtmakta olup firmalar ve kuruluşlardaki araştırmacılar tarafından kodlanmış bir bilgi şeklini temsil etmektedir⁸². Patent göstergesi, bir yıl içerisinde EPO'ya başvuru patent sayısını göstermektedir. Her bir ülkenin patent sayısı toplam nüfuslarına bölünerek normalleştirilmiştir.
- a2) Bilimsel Makale Sayısı: Bilimsel makaleler, bilginin önemli göstergelerinden biridir. Bilimsel makaleler, kamu sektöründe özellikle de üniversitelerdeki araştırmacılar tarafından oluşturulan bilgiyi yansıtmaktadır⁸³. Dolayısıyla inovasyon performansını ölçmeye yönelik kullanılan kriterlerin başında gelmektedir.

⁸² Archibugi, Coco 8

⁸³ Archibugi, Coco 10.

a3) Topluluk Marka Tescil Belgeleri: Marka Tescili 3 önemli görevi yerine getirmektedir: mal ve hizmetlerin temel kaynağını gösterir, kaliteli mallar üretmeyi garanti altına almış olur ve bir iletişim aracı işlevi görür⁸⁴. AİK göstergeleri arasında fikri varlık olarak bu verinin kullanılması önemini göstermektedir.

b) Teknolojik Altyapı Endeksi (TAE): Ülkelerin gelişmişlik düzeyine göre teknolojik altyapıları oldukça değişmektedir. Küresel piyasalara entegre olmaları açısından bu yeteneklerini geliştirmeleri rekabet düzeylerini arttırıcı bir faktördür. Dolayısıyla bu kriter teknolojik inovasyon endeksinin değerlendirilmesinde önemli bir niteliğe sahiptir. Çalışmada teknolojik altyapı endeksi olarak 5 kriter belirlenmiştir.

b1) İnternet Kullanıcı Sayısı: İnternet, bir ülkenin daha hızlı bir bilgi transferinde ve değişen dünya koşullarına daha iyi uyum sağlanması konusunda kolaylık sağlamaktadır. Çalışmada ülkeler arası internet kullanımını karşılaştırmak için kullanıcıların sayısı nüfusa bölünmüştür.

b2) Mobil Telefon Kullanıcı Sayısı: Telefon kullanımı, telekomünikasyonun gelişimini gösteren bir önemli göstergelerden biridir. Ülkelerin büyük bir kısmı teknolojik gelişme kriterlerinden biri olarak mobil telefon kullanımını tanımlamaktadır.

b3) Sabit Telefon Kullanıcı Sayısı: Sabit telefon kullanımı, beşeri faaliyetlerin pek çok özelliğini temsil ettiği için önemli bir göstergedir. Bu gösterge ile pek çok ülkenin hedeflediği teknoloji seviyesine ulaşma düzeyleri kıyaslanmaktadır.

b4) Elektrik Gücü Tüketimi: Bu gösterge en eski teknolojik altyapıyı oluşturmaktadır. Elektrik tüketimi, makine ve araçların kullanımı için temsili bir ölçümdür. Çünkü bu makine ve araçların büyük bir kısmı elektrik gücü ile çalışmaktadır⁸⁵. Bu şekilde ülkelerin teknolojik kapasiteleri, elektrik gücü tüketimiyle birlikte daha da güçlenmektedir.

b5) Enerji Kullanımı: Elektrik gücü tüketimi ile birlikte ülkelerin enerji kullanımını da teknolojik gelişmişliklerini karşılaştırmaya yönelik temsili

⁸⁴ Ersöz 10.

⁸⁵ Archibugi, Coco 13-14.

bir göstergedir. Sadece elektrik değil, diğer tüm enerji kaynakları yoluyla daha nitelikli bir üretim düzeyi yakalanabilmektedir.

c) Beşeri Altyapı Endeksi (BAE): Bu endeks, teknolojik dinamizmi yakalayabilmeye yönelik oluşturulan bir endekstir. Bu endeks için 2 temsili kriter oluşturulmuştur:

c1) Yükseköğretime Katılım: Ülkelerin eğitim verileri, beşeri yeteneklerinin karşılaştırmasında sıklıkla kullanılan göstergedir. Literatürde yapılan çalışmalarda genellikle eğitim verisi olarak okuryazarlık oranı, bilim, matematik ve mühendislik alanındaki okullaşma oranı kullanılmaktadır. Ancak bu yapılan çalışmalar yatay kesit olarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla bu çalışma bir panel örnekleme kapsadığı için beşeri altyapı endeksinde eğitim verisi olarak yükseköğretime katılım (milyon kişi başına) verisi kullanılmıştır.

c2) Ar-Ge Harcamaları (% GSYH): Bilgi ekonomisine dayalı ülkelerde Ar-Ge harcamaları önemli bir paya sahiptir. Ülkelerin bilgi ve teknoloji düzeylerine göre karşılaştırılmalarında bu gösterge sıkça kullanılmaktadır. Kamu ve özel sektör olarak ayrılan Ar-Ge harcamaları verisi, ayrı ayrı tüm ülke ve dönem için mevcut olmadığından toplam Ar-Ge harcamaları olarak ele alınmıştır.

Çalışmada normalizasyon yöntemi ile teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmıştır. Aşağıdaki denklem ile hesaplanan her bir endeksin performansı 0 ile 1 arasında değişen değerler almaktadır:

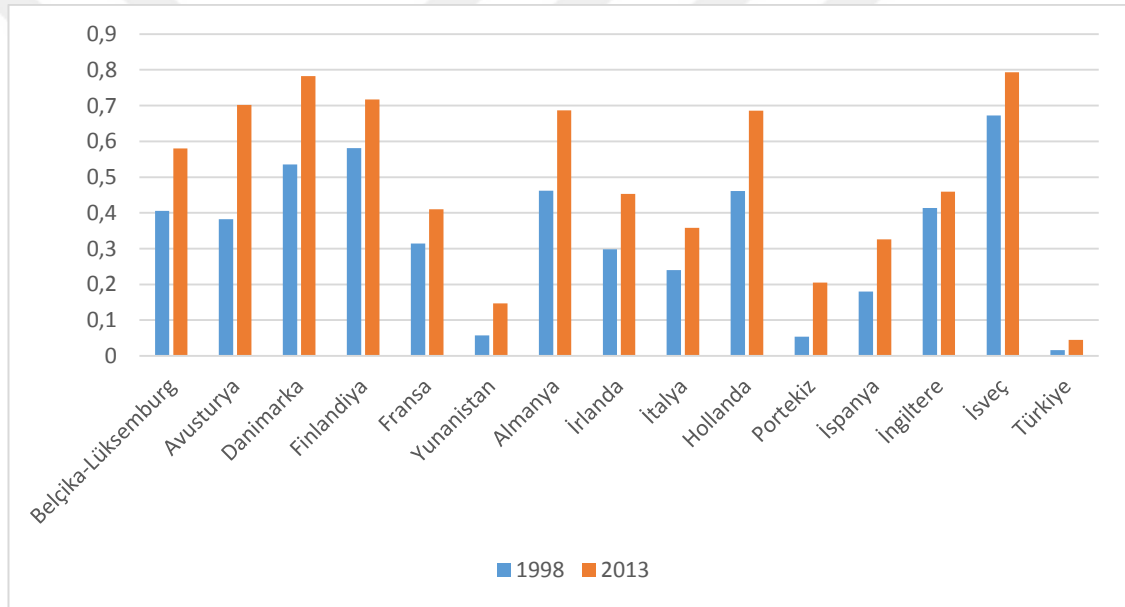
$$endeks = \frac{x_i - x_{min}}{x_{mak} - x_{min}}$$

Yukarıdaki formülde x_i : mevcut değeri, x_{min} : gözlemlenen en küçük değeri ve x_{mak} : gözlemlenen en büyük değeri göstermektedir. Bu şekilde elde edilen her bir endeks değeri HDI hesaplanmasında olduğu gibi geometrik ortalaması alınarak her bir ülke ve yıl için teknolojik inovasyon endeks değerleri elde edilmektedir*:

* 2010 yılına kadar endeks değerleri aritmetik ortalama kullanılarak hesaplanırken 2010 yılı itibarıyla geometrik ortalama kullanılarak hesaplanmaktadır. Önceki hesaplamalarda bir alt endeks değerinin düşük olması, diğer bir endeks değerinin yüksek olmasıyla dengelenebilmekteydi. Ancak 2010 yılında aritmetik ortalama yerine geometrik ortalamaları alınarak hesaplanmasıyla bu sorun ortadan kaldırılmıştır.

$$\text{Teknolojik İnovasyon Endeksi (TİE)} = (\text{TYE} \cdot \text{TAE} \cdot \text{BAE})^{1/3}$$

Yukarıda ifade edilen kriterler ışığında hem Türkiye hem de AB-15 ülkeleri için teknolojik inovasyon endeksi değerleri hesaplanmıştır. Çalışmada oluşturulan TİE değerlerinin, hem daha geçmiş bir dönemden günümüze durumun değerlendirilmesi hem de dengeli bir veri seti ile hesaplamaların yapılabilmesi noktasında TAI ve Ar-Co endeks değerlerinden ayrılmaktadır. Oluşturulan teknolojik inovasyon endeks değerleri, Türkiye'nin performansının değerlendirilmesi ve gelişmiş ülkelerle karşılaştırılması açısından önemli bilgiler sunacaktır. Grafik 3.5.'te teknolojik inovasyon performansı açısından Türkiye ve AB-15 ülkelerinin TYE skor değerleri yer almaktadır.



Grafik 3.5. Türkiye ve AB-15 Ülkelerinin TYE Değerleri

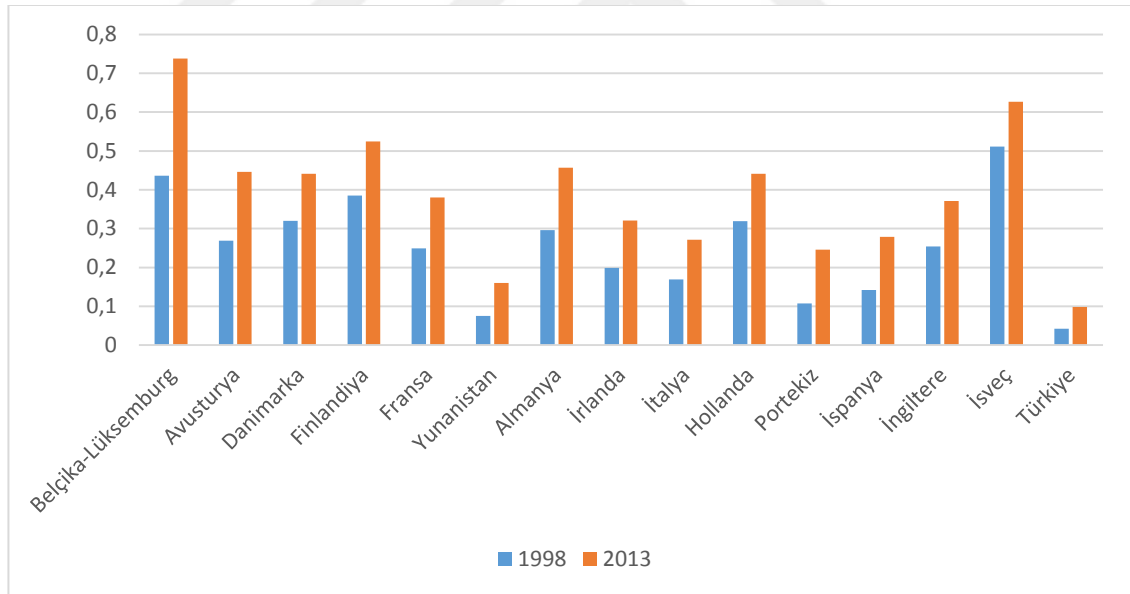
Patent, bilimsel makale sayısı gibi ülkelerin inovasyon yaratma becerilerini temsil eden TYE değerlerine göre 1998 yılında örneklem ülkeler arasında ilk sırada İsveç'in olduğu görülmektedir. İlk 5 ülke arasında İsveç'ten sonra sırasıyla Finlandiya, Danimarka, Almanya ve Hollanda gelmektedir. En düşük TYE skoruna sahip olan ülke ise Türkiye'dir. Genel olarak tüm ülkeler değerlendirildiğinde 1998 yılında AB-15 ülkelerinin yüksek bir TYE düzeyine sahip olmaları ve Türkiye'nin bu ülkelerin

Dolayısıyla bu bilgi çalışmada referans alınmıştır. Detaylı bilgi için bkz. UNDP, "The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development", *Human Development Report*, 2010.

oldukça gerisinde kalması küresel piyasalardaki rekabetçi gücünün zayıflamasına neden olmaktadır.

Teknolojik yaratıcılıkları bakımından Türkiye ve AB-15 ülkelerinin 2013 yılına ait inovasyon değerlerine bakıldığında ise ilk 5 ülkeden Danimarka'nın TYE skorunun 0.782'ye artarak 2. sıraya yükseldiği ve Finlandiya'nın 0.717 ile 3. sıraya düştüğü tespit edilmiştir. 1998 yılı ile kıyaslandığında 2013 yılında 0.793 ile en yüksek sırada İsveç ve 0.045 ile en düşük sırada yine Türkiye gelmektedir. Bu anlamda Türkiye'den sonra en düşük TYE skoruna sahip olan ülke Yunanistan'dır. Sonuç olarak, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin değerlendirilmesinde teknoloji yaratma endekslerinin önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Ülkelerin iktisadi performanslarının gelişmesinde internet, elektrik gücü tüketimi, telefon kullanımı gibi teknolojik altyapılarının gelişmiş olması önemli bir faktördür. Bu bağlamda 1998-2013 yılına ilişkin Türkiye ve AB-15 ülkelerinin TAE skorları grafik 3.6.'da yer almaktadır.

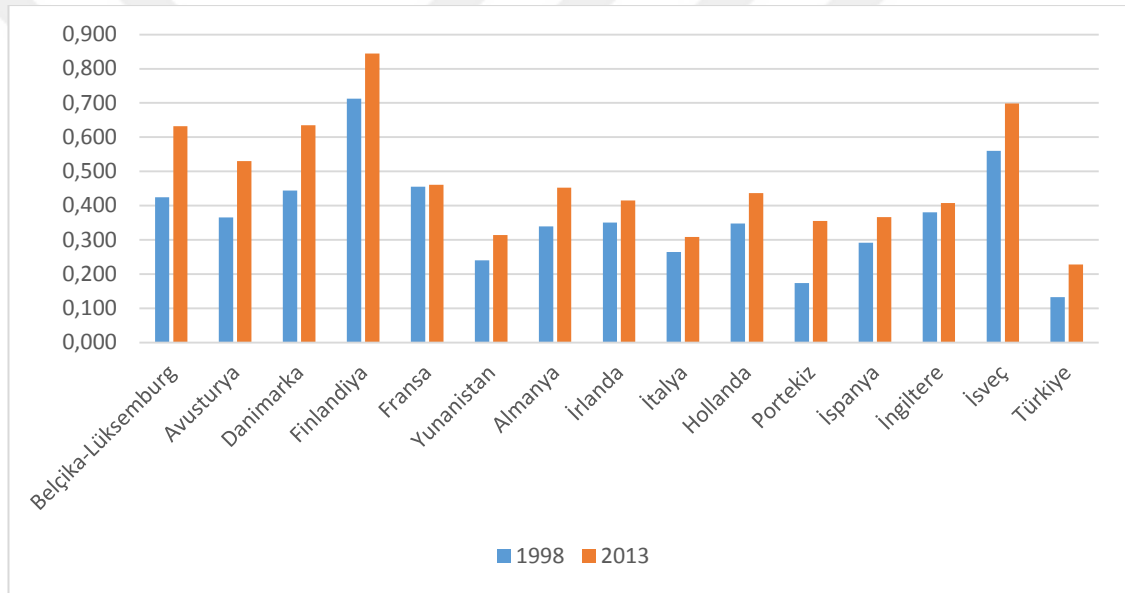


Grafik 3.6. Türkiye ve AB-15 Ülkelerinin TAE Değerleri

TAE kriterine göre de yine İsveç, Finlandiya, Almanya ve Hollanda lider ülkelerdir. TYE skorlarına kıyasla teknolojik altyapılarının gelişmişlik düzeyleri daha yüksektir. 1998 yılında Türkiye'ye en yakın TAE performansı sergileyen Yunanistan 2013 yılında Türkiye'den daha yüksek bir gelişme göstererek aradaki farkı açtığı

görülmektedir. Diğer taraftan, Türkiye TAE sıralamasında en düşük sırada yer almasına rağmen TYE skor değerinden daha yüksek bir değere sahiptir. Yani Türkiye'nin 1998-2013 döneminde, diğer ülkelere kıyasla, inovasyon performansının gelişmesinde patent, bilimsel makale sayısı gibi teknolojik yaratıcılığın ziyade internet kullanımı, enerji kullanımı gibi teknolojik altyapısı daha fazla gelişmiştir. Bu aşamadan sonra diğer bir kriter olan beşeri gelişmişlik düzeyi önem kazanmaktadır.

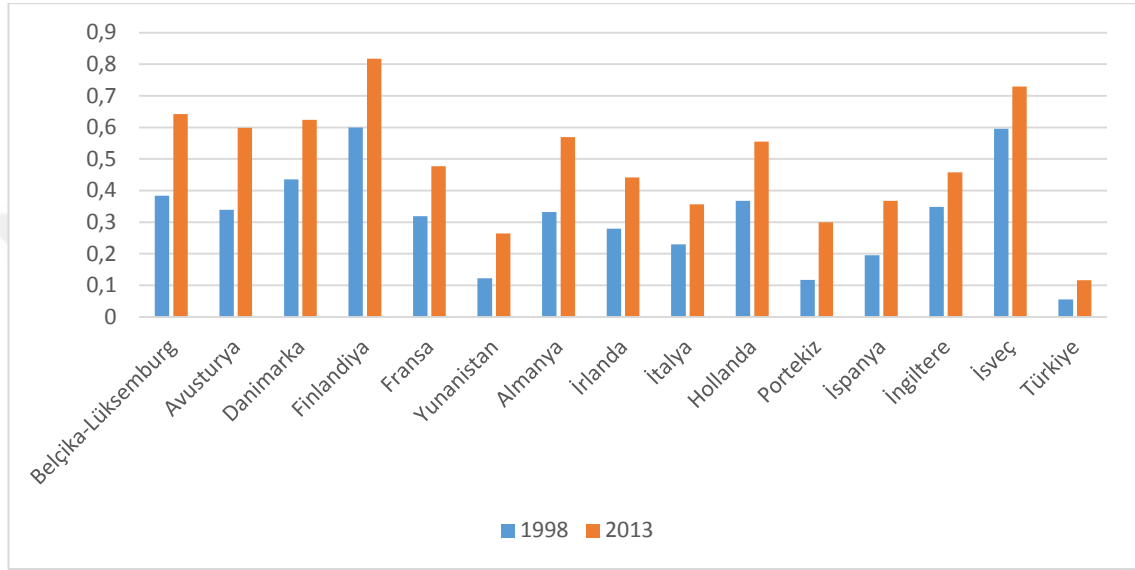
Gelişmiş ülkelerin yüksek bir inovasyon performansı sergilemesinde önemli kriterlerden biri de sahip oldukları beşeri özellikleridir. Teknolojik inovasyon endeks değerinin kriterlerinden biri olan eğitim ve AR-GE verileriyle hesaplanan BAE değerleri Grafik 3.7'de yer almaktadır.



Grafik 3.7. Türkiye ve AB-15 Ülkelerinin BAE Değerleri

Grafikte görüldüğü üzere 1998-2013 döneminde Finlandiya'nın diğer ülkelere kıyasla oldukça yüksek bir seviyede olduğu görülmektedir. Finlandiya'yı takip eden ülkeler ise İsveç, Belç.-Lüks., Danimarka, Fransa'dır. Gelişmekte olan ülke konumundaki Türkiye için önemli bir kriter olan beşeri altyapı, 1998 yılına kıyasla 2013 yılında oldukça yüksek oranda bir gelişme göstermektedir. Dolayısıyla bu gösterge, Türkiye'nin yüksek gelirli ülkeler sınıfına çıkabilmek için uyguladığı politikalardan görece olarak daha yüksek bir verim aldığını gösterir niteliktedir.

TAI ve Ar-Co endeks değerleri literatürde yer almasında rağmen periyodik olarak en eskisi 2000’li yıllara dayanmaktadır. Bununla birlikte TAI ve Ar-Co endeks değerleri zaman serisi şeklinde bulunmamaktadır. Dolayısıyla ülkelerin teknolojik inovasyon performanslarının karşılaştırılmasında dengeli bir endeks değerinin oluşturulması ve yorumlanması nitelikli sonuçlar verecektir. Literatürdeki bu boşluk görülerek çalışmada Türkiye ve AB-15 ülkelerinin TİE değerleri hesaplanmıştır (Grafik 3.8.).



Grafik 3.8. Türkiye ve AB-15 Ülkelerinin TIE Değerleri

Çalışmada hesaplanan TIE değerlerine bakıldığında 1998 yılında Finlandiya ve İsveç lider ülke konumundayken, 2013 yılında lider ülkelerin değişmediği görülmektedir. Yıllar itibariyle İsveç, Belç.-Lüks., Avusturya, Danimarka yüksek sıralarda yer almaktadır. Ancak gelişmiş ülkeleri yakalama konusunda ise Türkiye'nin AB-15 ülkelerinin oldukça gerisinde kaldığı görülmektedir.

Sonuç olarak, çalışmada öncelikle Türkiye'nin AB-15 ülkelerine yaptığı toplam ihracat yaygın ve yoğun ihracat olarak incelenmiştir. Türkiye, AB-15 ülkelerine ihracatında yaygın ihracatı daha az bir paya sahiptir. Yani Türkiye 1998-2013 dönemindeki ihracat artışını, ürün sayısını ve/veya ürün çeşitliliğini arttırarak gerçekleştirememiştir. Diğer taraftan hesaplanan yoğun ticaret değerinin yüksek çıkması ise AB-15 ülkelerine gerçekleşen ihracatını yüksek oranda geleneksel ürünlerdeki artış ile gerçekleştirdiğini göstermektedir. Yoğun ihracatın miktar ve fiyat (kalite) bileşenleri incelendiğinde ise miktar artışının dikkat çektiği görülmüştür.

Bölümün ikinci aşamasında Türkiye'nin ve AB-15 ülkelerinin 1998-2013 dönemine ilişkin teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde Türkiye, AB-15 ülkelerinin oldukça gerisinde kalmasına rağmen 1998 yılından 2013 yılına kadar bir gelişme kaydetmiştir. Ancak bu olumlu gelişme, Türkiye'nin küresel piyasalardaki rekabet gücünü arttırmasına yetmemektedir.

3.4.3. Modellerde Kullanılan Değişkenler

Yaygın ve yoğun ihracat değerleri ile teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplandıktan sonra teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla üç bağımlı değişkenden oluşan ekonometrik modeller oluşturulmuştur. Ekonometrik modellerde kullanılan değişkenlere ilişkin bilgiler tablo 3.7 de yer almaktadır.

Tablo 3.7. Modellerde Kullanılan Değişkenler

Değişkenin Adı	Değişkenin Tanımlanması	Elde Edilen Kaynak
Ekonomik Büyüme Modeli		
$\ln gdp_k$	Türkiye ve AB-15 ülkelerinin TİE değerleri Reel GSYH'nin logaritması	IMF-WEO
$\ln v_k$	Türkiye ve AB-15 ülkelerinin TİE değerleri	Tarafımızca hesaplanmıştır.
$\ln fci_k$	Türkiye ve AB-15 ülkelerinin GSSSO'nun logaritması	World Bank- World Development Indicators
$\ln l_p_k$	Türkiye ve AB-15 ülkelerinin işgücü verimliliğinin logaritması	OECD database
Yaygın ve Yoğun İhracat Modelleri		
em/exr	Yaygın ihracatın toplam ihracat içindeki payı	Tarafımızca hesaplanmıştır.
im/exr	Yoğun ihracatın toplam ihracat içerisindeki payı	Tarafımızca hesaplanmıştır.
$\ln v_j / \ln v_m$	Türkiye'nin TİE'sinin AB-15 ülkelerinin TİE'sine oranı	Tarafımızca hesaplanmıştır.
rer_j / rer_m	Türkiye'nin reel döviz kuru endeksinin AB-15 ülkelerinin reel döviz kuru endeksine oranı	Eurostat
$pcgdp_j / pcgdp_m$	Türkiye'nin KBGSYH'in AB-15 ülkelerinin KBGSYH'a oranı	World Bank- World Development Indicators

Modellerde kullanılan tüm değişkenler 1998-2013 dönemini kapsamaktadır. Çalışmanın amacına göre açıklayıcı değişken olarak kullanılan teknolojik inovasyon endeks değerleri ile birlikte makro ekonomik göstergeler de modellere dahil edilmiştir. Ekonomik büyüme modelinde açıklayıcı değişken olarak teknolojik inovasyon endeks değerleri, Gayri Safi Sabit Sermaye Oluşumları (GSSSO) ve işgücü verimliliği verileri kullanılmıştır. İhracat modellerinde ise açıklayıcı değişken olarak teknolojik inovasyon endeksi, reel döviz kuru endeksi ve KBGSYH verileri kullanılmıştır.

3.5. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

Teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu hipotezi ekonometrik metodoloji ile sınanacaktır. Bu amaçla 1998-2013 dönemine ilişkin verilerle PMGE* kullanılarak, panel ARDL** modellerindeki değişkenlerin katsayıları tahmin edilecektir. Ampirik analiz sonucu, teknolojik inovasyonun ekonomik büyümeyi, yaygın ihracatı ve yoğun ihracatı etkileyip etkilemediği tespit edilecektir. Panel birim kök testlerinin ve panel ARDL testinin teorik çerçevesi kısaca açıklandıktan sonra çalışmanın ampirik bölümünde test edilecek ekonometrik modeller oluşturulacaktır.

3.5.1. Panel Birim Kök Testleri

Bir zaman serisinin istatistiksel olarak analizi yapılmadan önce o seriyi oluşturan sürecin zaman içerisinde sabit olup olmadığının, yani serinin durağan olup olmadığının incelenmesi gerekmektedir. Durağan olmayan serilerle analiz yapıldığında sahte regresyon olarak adlandırılan yanıltıcı bir sonuçla karşılaşmakta, yani geleneksel t, F testleri ve R^2 değerleri sapmalı sonuçlar verebilmektedir. Bu nedenle panel veri çalışmalarında daha güvenilir sonuçlar elde edebilmek için ilk önce durağanlık testi yapılmalıdır⁸⁶.

* PMGE, hata düzeltme modelleri oluşturulurken kısa ve uzun dönem katsayıları tahmin etmek amacıyla kullanılmaktadır. PMGE'nin MGE'ye göre bazı üstünlükleri bulunmaktadır. Bu üstünlükler detaylı bir şekilde ilerleyen başlıklarda anlatılacaktır.

** Panel Otoregresif Dağıtılmış Gecikmeli Modeli (ARDL), birim kök testleri sonucu değişkenlerin I(0) ve I(1) çıkması sonucunda oluşturulmaktadır. Bu model, daha detaylı bir şekilde ilerleyen başlıklarda anlatılacaktır.

⁸⁶ Ferda Yerdelen Tatoğlu, *İleri Panel Veri Analizi: Stata Uygulamalı*, Beta Yayınevi, İstanbul, 2013 199.

Çalışmada Breusch-Pagan-LM, Pesaran-LM, Baltagi, Feng ve Kao-Lm ve Pesaran-CD testleri ile yatay kesit bağımlılığının olup olmadığı sınanmıştır. Ardından yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinden Pesaran tarafından 2007 yılında geliştirilen Cross-Sectionally Augmented Dickey-Fuller (CADF) birim kök testinin aritmetik ortalaması alınarak tahminde bulunan Im, Pesaran ve Shin'in testine bağlı olarak Yatay Kesit IPS (CIPS) tahmincisi kullanılmıştır.

Pesaran tarafından yapılan çalışmada yatay-kesit CADF regresyon modelindeki b_i 'nin EKK tahminin t oranına göre birim kök hipotezi test edilmiştir. CADF regresyon modeli aşağıdaki gibidir:

$$\Delta y_{it} = a_i + b_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{y}_t + e_{it} \quad (3.8.)$$

Denklem (3.8.)'de yer alan

$$\Delta y_{it} = y_{it} - y_{i,t-1};$$

$$\bar{y} = N^{-1} \sum_{i=1}^N y_{it} ; \Delta \bar{y}_t = N^{-1} \sum_{i=1}^N \Delta y_{it} \text{ olarak ifade edilmektedir.}$$

Örneklemdaki ülkelerin zaman etkilerinden farklı etkilendiğini varsayan ve mekânsal otokorelasyonu dikkate alan CADF testi hem $T > N$ hem de $T < N$ durumunda kullanılmaktadır. Elde edilen test istatistik değerleri Pesaran çalışmasında yer alan kritik tablo değerleriyle karşılaştırılarak ülkeler için durağanlık test edilmektedir. Buna göre CADF kritik tablo değeri CADF istatistik değerinden büyükse H_0 hipotezi reddedilmektedir. Yani serinin durağan olduğu sonucuna varılır. Her bir yatay kesite göre birim kök testinin istatistiksel ortalaması alınarak panel geneline ilişkin birim kök testi CIPS istatistiği şu şekilde tahmin edilmektedir⁸⁷:

$$CIPS(N, T) = N^{-1} \sum_{i=1}^N t_i(N, T) \quad (3.9)$$

$$CIPS(N, T) = N^{-1} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (3.10)$$

Panel geneli için hesaplanan CIPS değeri Pesaran tarafından 2007 yılında yapılan çalışmadaki kritik değerler dikkate alınarak serilerin durağan olup olmadığı test edilmektedir. Bu şekilde eğer H_0 hipotezi reddedilirse, serilerin birim kök içermediği sonucuna varılır.

⁸⁷ M. Hashem Pesaran, "A Simple Panel Unit Root Test In The Presence Of Cross-Section Dependence", *Journal of Applied Economics*, 22(2), 2007, 276.

3.5.2. Panel ARDL Testi

Uzun dönemli ekonometrik analizler, iktisat alanındaki teorik ve ampirik pek çok çalışmanın odak noktasıdır. Ancak ekonometrik analizlerde kullanılan değişkenlerin farklı durağanlık seviyelerinde olmaları analizi daha karışık bir hale getirmektedir⁸⁸. Bu bağlamda Pesaran tarafından yapılan çalışmada ARDL testinin teorik çerçevesi geliştirilmiştir. Bu test, serilerin I(0) ve/veya I(1) olması durumunda hem kısa dönemde hem de uzun dönemde ilişkinin tahmin edilmesine olanak sağlamaktadır.

ARDL testi yaklaşımı esas olarak 3 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada değişkenler arasında uzun dönemde bir ilişkinin olup olmadığı test edilmektedir. Bu aşamaya bağlı olarak ikinci ve üçüncü aşamada ise kısa ve uzun dönem elastikiyetleri tahmin edilmektedir⁸⁹. ARDL testinin çeşitli avantajları vardır. Bunlardan biri diğer eşbütünleşme testlerine göre daha yansız ve etkili olmasıdır. Aynı zamanda küçük örnekleme sahip çalışmalarda daha tutarlı sonuçlar vermektedir. Bir diğer avantajı da modelden dışlanan değişkenlere ve otokorelasyona bağlı sorunları ortadan kaldırarak, modelin kısa ve uzun dönem tahminleri yapılabilmektedir⁹⁰. Bu nedenle, birim kök testlerinin sonuçlarına göre çalışmada panel ARDL modelleri oluşturularak teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Değişkenlerin uzun dönem katsayılarının tahmin edilmesinin yanında kısa dönem katsayılarının da tahmin edilmesi oldukça önemlidir. Bu amaçla kısa dönem katsayıları da tahmin etmeye yönelik Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi (PMGE) ve Ortalama Grup Tahmincisi (MGE) kullanılmaktadır. Dolayısıyla bu tahminciler ile model oluşturularak hem kısa dönem hem de uzun dönem birlikte tahmin edilmektedir⁹¹. Pesaran ve Smith tarafından ortaya atılan MGE yöntemi ile her bir grubun katsayılarının ortalaması alınarak uzun dönem katsayıları elde edilmektedir. Bu şekilde standart bir karşılaştırma yapılabilmektedir⁹². Pesaran, Shin ve Smith tarafından

⁸⁸ M. Hashem Pesaran, Yongcheol, Shin, , “An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach To Cointegration Analysis”, *Econometric Society Monographs*, 31, 1998 372.

⁸⁹ Paresh Kumar Narayan, Russel Smyth, “What Determines Migration Flows From Low-Income To High-Income Countries? An Empirical Investigation Of Fiji–Us Migration 1972–2001”, *Contemporary Economic Policy*, 24(2), 2006 337.

⁹⁰ Paresh Kumar Narayan, Seema Narayan, “Savings Behaviour In Fiji: An Empirical Assessment Using The ARDL Approach To Cointegration”, *International Journal Of Social Economics*, 33(7), 2006 479.

⁹¹ Yerdelen Tatoğlu 243.

⁹² M. Hashem Pesaran, Ron Smith, “Estimating Long-Run Relationships From Dynamic Heterogeneous Panels”, *Journal Of Econometrics*, 68(1), 1995 80.

öne sürülen PMGE yöntemi ise, hem havuzlanmış hem de ortalamayı içermektedir. Bu tahminci, uzun dönem katsayılarının birimler arasında aynı kalması şartı ile sabitin, kısa dönem katsayılarının ve hata varyanslarının birimler arası farklılaşmasına izin vermektedir. Dolayısıyla panel ARDL modelinde, değişkenlerin uzun dönem homojenite ile ilişkili olarak kısa dönemde heterojeniteyi gözardı edilmektedir.⁹³ PMGE ve MGE arasında seçim yapabilmek için Hausman testi yapılmaktadır. Çalışmada Hausman testinin sonucuna göre PMGE ile değişkenlerin katsayıları tahmin edilmesinin daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmada teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla üç model geliştirilmiştir. Bu modellerde kullanılan bağımlı değişkenlerden yaygın ve yoğun ihracat değerleri istatistiksel bir yöntem ile hesaplanarak elde edilmiştir. Aynı şekilde bağımsız değişken olarak kullanılan teknolojik inovasyon endeks değerleri de ana ve alt kriterler oluşturularak normalizasyon yöntemi ile elde edilmiştir. Çalışmanın ekonometrik model başlığında referans alınan çalışmalardan yola çıkarak geliştirilen modeller ve tanımlayıcı istatistikler anlatılacaktır.

3.6. EKONOMETRİK MODEL

Ekonomik model oluşturulurken metodolojik gereklilikler yanında ilişkilerin teorik olarak geçerliliği de gözönünde bulundurulmaya çalışılmıştır. Çalışmada teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla kısa ve uzun dönem katsayıları tahmin etmeye yönelik olarak panel ARDL (1,2,2,2) modelleri oluşturulmuştur. Bağımlı değişkenin ekonomik büyüme, yaygın ve yoğun ihracat olduğu modellerin oluşturulmasında uluslararası çalışmalar referans alınarak geliştirilmiştir* :

$$\Delta \ln gdp_{k,t} = \alpha_0 + \beta_1 inv_{k,t-1} + \beta_2 \ln fci_{k,t-1} + \beta_3 \ln lp_{k,t-1} + \sum_{i=0}^1 \gamma_i \Delta \ln gdp_{k,t-i} + \sum_{i=1}^2 \delta_i \Delta inv_{k,t-i} + \sum_{i=0}^2 \varphi_i \Delta \ln fci_{k,t-i} + \sum_{i=0}^2 \theta_i \Delta \ln lp_{k,t-i} + e_{k,t} \quad (3.11)$$

⁹³ M. Hashem Pesaran, Yongcheol Shin, Ron Smith, "Pooled Mean Group Estimation Of Dynamic Heterogeneous Panels", *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 1999 621.

* Bağımlı değişkenin yaygın ve yoğun ihracat olduğu modeller Chen (2013) tarafından yapılan çalışma, bağımlı değişkenin ekonomik büyüme olduğu model ise Bilbao-Osorio & Rodriguez-Pose (2004) tarafından yapılan çalışma referans alınarak oluşturulmuştur.

$$\Delta \left(\frac{em}{exr} \right)_{jm,t} = \alpha_0 + \beta_1 \left(\frac{em}{exr} \right)_{jm,t-1} + \beta_2 \left(\frac{inv_j}{inv_m} \right)_{t-1} + \beta_3 \left(\frac{rer_j}{rer_m} \right)_{t-1} + \beta_4 \left(\frac{pcgdp_j}{pcgdp_m} \right)_{t-1} + \sum_{i=1}^1 \gamma_i \Delta \left(\frac{em}{exr} \right)_{jm,t-i} + \sum_{i=0}^2 \delta_i \Delta \left(\frac{inv_j}{inv_m} \right)_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \varphi_i \Delta \left(\frac{rer_j}{rer_m} \right)_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \theta_i \Delta \left(\frac{pcgdp_j}{pcgdp_m} \right)_{t-i} + e_{jm,t} \quad (3.12)$$

$$\Delta \left(\frac{im}{exr} \right)_{jm,t} = \alpha_0 + \beta_1 \left(\frac{im}{exr} \right)_{jm,t-1} + \beta_2 \left(\frac{inv_j}{inv_m} \right)_{t-1} + \beta_3 \left(\frac{rer_j}{rer_m} \right)_{t-1} + \beta_4 \left(\frac{pcgdp_j}{pcgdp_m} \right)_{t-1} + \sum_{i=1}^1 \gamma_i \Delta \left(\frac{im}{exr} \right)_{jm,t-i} + \sum_{i=0}^2 \delta_i \Delta \left(\frac{inv_j}{inv_m} \right)_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \varphi_i \Delta \left(\frac{rer_j}{rer_m} \right)_{t-i} + \sum_{i=0}^2 \theta_i \Delta \left(\frac{pcgdp_j}{pcgdp_m} \right)_{t-i} + e_{jm,t} \quad (3.13)$$

Yukarıdaki denklem (3.11), (3.12) ve (3.13)'te yer alan α : sabit parametreyi, Δ : fark operatörünü, e : hata terimini ifade etmektedir. β , γ , δ , φ , ve θ ise değişkenlerin katsayılarını göstermektedir. Panel ARDL modelinin en önemli aşamalarından biri gecikme uzunluğunun belirlenmesidir. Literatürde gecikme uzunluğunu belirlemeye yönelik Akaike Information Criteria (AIC), Schwarz Information Criteria (SIC) ve Bayesian Information Criterion (BIC) gibi çeşitli ölçütler vardır. Bu doğrultudan hareketle çalışmada ARDL modeline ilişkin en uygun gecikme uzunluğu SIC'ye göre belirlenmiştir. Tablo 3.8.'de modellerde kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistik değerleri yer almaktadır.

Tablo 3.8. Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Hata	Minimum	Maksimum
im/exr	224	1.0085	0.0501	0.7178	1.3170
em/exr	224	1.1175	0.1853	0.5870	1.6690
inv _j /inv _m	224	0.1701	0.1038	0.0177	0.5367
pcgdp _j /pcgdp _m	224	0.2080	0.0841	0.0862	0.5173
rer _j /rer _m	224	0.9909	0.0290	0.9213	1.0738
lngdp _k	240	5.7191	0.4499	4.9546	6.5763
inv _k	240	0.4387	0.1888	0.0127	0.8175
lnfci _k	240	25.4892	0.9652	23.9570	27.1681
lnlp _k	240	3.8251	0.2711	2.9959	4.2763

Tabloya ilişkin bilgileri vermek gerekirse ihracatın bağımlı değişken olduğu modellerde gözlem sayısı 224 olup ekonomik büyümenin bağımlı değişken olduğu modelde gözlem sayısı 240'dır. im/exr minimum değeri 0.7178 iken maksimum değeri 1.3170'dir. Ortalama değeri ise 1.0085 olup standart hatası 0.0501'dir. inv_j/inv_m değişkeninin ortalama değeri 0.1736, $lngdp_k$ değişkeninin ortalama değeri 5.7191, $pcgdp_j/pcgdp_m$ değişkeninin ortalama değeri ise 0.2080'dir. Değişkenler arası korelasyon matrisinde inv_j/inv_m değişkeni ile im/exr ve $lngdp_k$ arasında pozitif, em/exr ile negatif ilişki bulunmuştur. $rerj/term$ değişkeni ile im/exr ve em/exr arasında da negatif ilişki tespit edilmiştir*.

Teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla ekonometrik modeller oluşturulmuştur. Dengeli bir panel veri seti kullanılarak oluşturulan ekonometrik modellerdeki katsayıları tahmin etmek amacıyla PMGE kullanılacaktır. Elde edilen kısa ve uzun dönem katsayılarına ilişkin ampirik bulgular takip eden bölümde sunulmaktadır.

3.7. AMPİRİK BULGULAR

Çalışmanın amacı 1998-2013 döneminde Türkiye ve AB-15 ülkeleri için teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini tespit etmektir. Bu amaçla geliştirilen panel ARDL modellerini tahmin etmek için öncelikle yatay kesit bağımlılığı probleminin olup olmadığı sorgulanmaktadır. Yatay kesit bağımlılığı olduğu sonucuna varılırsa, ikinci nesil birim kök testlerinin yapılması gerekmektedir. Yatay kesit bağımlılığı, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin birlikte ele alınmasıyla sınanmaktadır. Çalışmada yatay kesit bağımlılığını sınamak amacıyla öncelikle Breusch-Pagan-LM, Pesaran-LM, Baltagi, Feng ve Kao-Lm ve Pesaran-CD testleri yapılmıştır. Yatay kesit bağımlılığı testleri sonuçlarına ilişkin bilgiler tablo 3.9.'da yer almaktadır.

* Değişkenler arasındaki korelasyon matrisine ilişkin detaylı bilgi için bkz. EK-1, EK-2, EK-3 122.

Tablo 3.9. Yatay Kesit Bağımlılığı Testleri Sonuçları

Değişkenler	Breusch-Pagan-LM	Pesaran-LM	Baltagi, Feng ve Kao-Lm	Pesaran-CD
$lngdp_k$	1592.13***	101.58***	101.08**	39.88***
$lnfci_k$	666.53***	37.71***	37.21***	19.63***
$lnlp_k$	1249.11***	77.91***	77.41***	34.75***
inv_k	1310.49***	82.15***	81.65***	35.78***
im/exr	144.45***	2.92***	2.45***	4.35***
em/exr	598.90***	36.61***	36.14***	23.33***
rer_j/rer_m	1356.68***	92.78***	92.314***	36.81***
$pcgdp_j/pcgdp_m$	1273.84***	86.64***	86.17***	35.61***
inv_j/inv_m	1390.32***	95.27***	94.80***	37.27***

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 3.9’da görüldüğü üzere “yatay kesit bağımlılığı reddedilen panel birim kök sınamalarında birinci nesil birim kök testlerinin uygulanması gereklidir” hipotezi reddedilmektedir. Yani paneli oluşturan tüm ülkelerin arasında birim kök vardır. Dolayısıyla yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ikinci nesil birim kök testlerinin uygulanması gerekmektedir. İkinci nesil birim kök testleri varsayımı altında Tablo 3.10.’da CIPS birim kök testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.10. CIPS Birim Kök Testi Sonuçları

	Sabitli			Sabitli-Trendli		
	Seviye	Birinci Fark		Seviye	Birinci Fark	
$lngdp_k$	-2.094*	-3.223***		-2.581***	-3.982***	
$lnfci_k$	-0.187	-2.887***		-1.697	-3.292***	
$lnlp_k$	-1.576	-3.540***		-2.691**	-3.07***	
inv_k	-4.567***	-6.145***		-5.63***	-6.217***	
im/exr	-4.726***	-5.575***		-4.802***	-5.575***	
em/exr	-4.151***	-5.634***		-4.452***	-5.624***	
rer_j/rer_m	-1.504	-2.093*		-1.403	-2.321	
$pcgdp_j/pcgdp_m$	-1.805	-2.061*		-0.873	-2.685**	
inv_j/inv_m	-2.678	-2.48***		-2.25	-2.584***	
Kritik Değerler	%1	%5	%10	%1	%5	%10
	-2.26	-2.11	-2.03	-2.81	-2.64	-2.55

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Çalışmada ikinci nesil birim kök testlerinden biri olan CIPS birim kök testiyle değişkenlerin durağan olup olmadığı araştırılmıştır. CIPS birim kök testinin kritik değerleri 2007 yılında Pesaran tarafından yapılan makaledeki tablolardan elde

edilmiştir. Buna göre CIPS test değerleri, %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyinde kritik değerden büyük ise sıfır hipotezi reddedilememektedir. Tablo 3.10.'da görüldüğü üzere sabitli modeldeki değişkenlerin I(0) ve/veya I(1)'de durağan çıktığı sonucuna varılmıştır. Değişkenlerin katsayılarını tahmin etmek amacıyla PMGE ve MGE kullanılmıştır. Hausman testinin sonucuna göre de elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Tablo 3.11'de bağımlı değişkeni ekonomik büyüme olan Panel ARDL modelinin PMGE ve MGE sonuçları yer almaktadır. Tahminciler arasında seçim yapabilmek için kullanılan Hausman testinin sonucuna göre PMGE kullanılmasının daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.11. PMGE ve MGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: $\ln gdp_k$)

Değişkenler	PMGE	MGE
Uzun Dönem Katsayıları		
C	-1.13** (0.57)	3.25 (6.91)
$\ln v_k$	1.52*** (0.12)	0.74 (1.44)
$\ln fci_k$	0.39*** (0.03)	-0.76 (0.64)
$\ln lp_k$	-0.08 (0.15)	2.69** (1.46)
ECM		
Φ_i	-0.23** (0.11)	-0.44** (0.23)
Kısa Dönem Katsayıları		
$\Delta \ln v_k$	-1.09*** (0.29)	0.10 (0.64)
$\Delta \ln v_{k t-1}$	0.79*** (0.18)	0.17 (0.26)
$\Delta \ln fci_k$	0.35*** (0.10)	0.87 (0.55)
$\Delta \ln fci_{k t-1}$	-0.03 (0.10)	-0.22 (0.25)
$\Delta \ln lp_k$	-0.10 (0.83)	-3.47*** (1.25)
$\Delta \ln lp_{k t-1}$	-0.29 (0.65)	1.12 (0.72)
Hausman Testi	0.56[0.90]	

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 3.11'e göre ECM parametresi (-0.23) negatif ve istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlıdır. Yani bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki mevcuttur. ECM, serilerin durağan olmamasından dolayı ortaya çıkan kısa dönem sapmalarının bir sonraki dönemde dengeye gelme süresini göstermektedir. Buna göre, bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık %0.23'ü bir sonraki dönemde düzelecek olup uzun dönem dengesine yaklaşması sağlanacaktır. inv_k değişkeninin uzun dönem katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif iken, kısa dönem katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve negatiftir. Uzun dönemde teknolojik inovasyon endeks değerinde meydana gelen 1 birimlik bir artış ekonomik büyümeyi 1.52 birim arttırmaktadır. Kısa dönemde ise 2. yıldan itibaren 0.79 birim arttırmaktadır. $lnfcik$ değişkeninin kısa ve uzun dönem katsayıları istatistiksel olarak anlamlı ve pozitifdir. $lnlp_k$ değişkeninin kısa ve uzun dönem katsayısı ise istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Teknolojik inovasyonun ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucu, Bilbao-Osorio ve Rodríguez-Pose (2004) çalışmasının bulgularını destekler niteliktedir.

Türkiye ve AB-15 ülkeleri birlikte değerlendirildiğinde çalışmanın hipotezini destekler nitelikte teknolojik inovasyonun ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği görülmektedir. Ancak elde edilen sonucun ülke bazında değerlendirilmesi özellikle Türkiye açısından daha özellikli sonuçlar verecektir. Tablo 3.12.' de bağımlı değişkeni ekonomik büyüme olan panel ARDL modelinin ülke bazında PMGE sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.12. Ülke Bazında PMGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: $Ingdp_k$)

Değişkenler	Belç.-Lüks.	Avusturya	Danimarka	Finlandiya	Fransa	Yunanistan	Almanya	İrlanda	İtalya	Hollanda	Portekiz	İspanya	İngiltere	İsveç	Türkiye
ECM	-0.81*** (0.29)	0.51*** (0.18)	-0.51*** (0.14)	-0.28*** (0.07)	-0.56*** (0.11)	-0.16 (0.05)	0.17 (0.21)	-0.50*** (0.17)	-0.08 (0.11)	-1.01*** (0.22)	-0.14 (0.15)	-0.75*** (0.25)	0.15 (0.10)	-0.05 (0.14)	0.52*** (0.15)
Δinv_k	-0.33 (0.36)	-0.75** (0.37)	-1.93*** (0.51)	-0.94*** (0.29)	-2.27*** (0.49)	-1.41 (1.05)	-0.05 (0.62)	-0.46 (0.68)	-3.51*** (0.69)	-1.61*** (0.42)	1.63 (1.25)	-1.71*** (0.55)	-0.96*** (0.29)	-1.24*** (0.41)	-0.84 (0.52)
Δinv_{k-t-1}	0.33* (0.18)	0.89*** (0.26)	0.89** (0.38)	0.94*** (0.17)	2.09*** (0.68)	0.05 (0.77)	-0.22 (0.63)	0.89** (0.40)	1.78*** (0.66)	0.40 (0.28)	-0.21 (0.78)	2.01*** (0.59)	0.73*** (0.17)	0.80*** (0.26)	0.54** (0.26)
$\Delta Infcik$	1.11** (0.47)	0.91*** (0.35)	-0.22 (0.15)	0.44 (0.33)	0.64*** (0.22)	-0.24*** (0.09)	0.05 (0.19)	-0.14 (0.14)	0.79*** (0.26)	0.74*** (0.19)	-0.19 (0.27)	0.31 (0.20)	0.37*** (0.09)	0.15 (0.19)	0.06 (0.07)
$\Delta Infcik_{t-1}$	-0.33 (0.29)	-0.48** (0.25)	0.09 (0.13)	0.44 (0.36)	-0.21 (0.15)	0.17*** (0.06)	0.70 (0.30)**	0.29** (0.15)	-0.75*** (0.23)	0.51*** (0.16)	0.21 (0.23)	-0.54** (0.24)	-0.10 (0.11)	0.15 (0.16)	0.04 (0.06)
$\Delta Inlp_k$	-2.70*** (1.09)	-0.38 (1.11)	1.09* (0.65)	-1.16 (0.89)	-3.06*** (1.07)	-1.04 (0.87)	0.58 (1.07)	-1.47** (0.14)	-0.41 (0.83)	-5.80*** (1.63)	-1.60 (1.69)	8.49** (4.49)	2.45*** (0.71)	1.07* (0.58)	2.47*** (0.29)
$\Delta Inlp_{k-t-1}$	1.79*** (0.75)	1.15 (1.08)	-0.68* (0.38)	-0.86 (0.79)	1.72** (0.81)	-0.28 (0.72)	-2.96*** (1.11)	0.35 (0.41)	1.47*** (0.45)	3.88*** (1.04)	0.72 (1.20)	-7.18*** (2.99)	-1.16*** (0.45)	-1.00* (0.53)	-1.32*** (0.16)

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 3.12'ye göre, ECM katsayısı Belç.-Lüks., Avusturya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İrlanda, Hollanda ve İspanya için negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan ülkelerden Hollanda hariç diğer ülkelerin ECM tahmin sonucuna göre sapmaların bir yıldan daha kısa bir sürede dengeye yaklaşması beklenmektedir. Bu ülkeler açısından teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki pozitif etkisinin gecikmeli olarak ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır.

Türkiye açısından ECM katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ancak katsayısı pozitifdir. Bu bulgu, $\ln gdp$, $\ln v$, $\ln fci$ ve $\ln lp$ değişkenlerine ilişkin uzun dönem ile kısa dönem arasındaki dengesizliği giderecek olan mekanizmanın çalışmadığını göstermektedir. Dolayısıyla Türkiye'nin teknolojik inovasyon performansının kısa dönemde ekonomik büyüme düzeyi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğuna ilişkin kuvvetli bir bulgu elde edilememiştir. $\ln fci_k$ değişkeninin katsayısı Belç.-Lüks., Avusturya, Fransa ve Hollanda için pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. $\ln lp_k$ değişkeninin katsayısı ise sadece Belç.-Lüks., Fransa, İrlanda ve Hollanda için negatif iken Danimarka ve İspanya için pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

Tablo 3.13'te bağımlı değişkeni yaygın ihracatın toplam ihracata oranı olan Panel ARDL modelinin PMGE ve MGE tahmin sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.13. PMGE ve MGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: em/exr)

Bağımsız Değişkenler	PMGE	MGE
Uzun Dönem Katsayıları		
C	0.57 (0.76)	8.18 ^{**} (3.83)
inv_j/inv_m	-1.24 ^{***} (0.52)	0.12 (2.89)
rer_j/rer_m	-2.81 ^{***} (1.18)	-16.15 ^{**} (7.99)
pcgdp_j/pcgdp_m	0.50 (0.62)	8.25 ^{***} (3.45)
ECM		
Φ_i	-0.15 (0.19)	-0.37 (0.32)
Kısa Dönem Katsayıları		
Δ inv_j/inv_m	2.53 ^{***} (0.75)	0.80 (2.19)
Δ inv_j/inv_{m t-1}	-1.13 ^{***} (0.33)	-0.84 (1.15)
Δ rer_j/rer_m	-0.18 (2.33)	19.67 [*] (10.84)
Δ rer_j/rer_{m t-1}	-5.05 ^{***} (1.66)	-15.22 ^{***} (4.75)
Δ pcgdp_j/pcgdp_m	-0.54 (2.37)	-8.28 (5.93)
Δ pcgdp_j/pcgdp_{m t-1}	6.25 ^{***} (2.03)	12.06 ^{***} (3.12)
Hausman Testi	2.05[0.56]	

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tahminciler arasında seçim yapabilmek için kullanılan Hausman testinin sonucuna göre PMGE kullanılmasının daha uygun olduğu tespit edilmiştir. ECM, serilerin durağan olmamasından dolayı ortaya çıkan kısa dönem sapmalarının bir sonraki dönemde dengeye gelme süresini göstermektedir. Sonuca göre ECM (-0.15) negatif fakat istatistiksel olarak anlamlı değildir. Dolayısıyla ECM katsayısının beklenildiği üzere negatif çıkması kısa dönemde değişkenlerdeki bir sapmanın uzun dönemde dengeye gelebileceğini fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığını göstermektedir. Teknolojik inovasyonun yaygın ihracat üzerinde etkili olduğuna dair kuvvetli bir bulgunun elde edilememesi Chen (2013) tarafından yapılan çalışmanın bulgusunu desteklemektedir.

Türkiye'nin mevcut durumu gözönünde bulundurulduğunda, elde edilen sonucun tutarlı olduğunu ifade etmek mümkündür. Çünkü Türkiye, hali hazırda gerçekleştirdiği ihracatının büyük bir kısmını yoğun ihracat ile gerçekleştirmektedir. Diğer taraftan teknolojik inovasyon performansının da oldukça düşük bir düzeyde olması yaygın ihracatını anlamlı bir şekilde etkilemediğini göstermektedir. Dolayısıyla gerçekleşen ihracat artışı, yüksek bir teknolojik inovasyon gerektirmeyen yöntemlerle gerçekleştiği için teknolojik inovasyonun yaygın ihracat üzerinde etkisi olduğuna ilişkin kuvvetli bir bulgu elde edilememiştir. Tablo 3.14'te ülke bazında PMGE sonuçları yer almaktadır.



Tablo 3.14. Ülke Bazında PMGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: em/exr)

Değişkenler	Belç-Lüks.	Avusturya	Danimarka	Finlandiya	Fransa	Yunanistan	Almanya	İrlanda	İtalya	Hollanda	Portekiz	İspanya	İngiltere	İsveç
ECM	-0.18 (0.68)	-0.40 (0.35)	-0.23 (0.55)	-0.95** (0.48)	-0.38 (0.23)	-0.40 (0.41)	-0.13 (0.23)	-0.57 (0.36)	-0.73* (0.42)	-0.87 (0.55)	1.66*** (0.37)	-0.42 (0.53)	-0.27 (0.33)	0.92 (0.57)
$\Delta inv_j / inv_m$	5.38* (3.03)	1.39 (2.04)	2.40 (2.58)	10.24** (5.09)	1.47 (1.24)	0.85 (1.45)	3.55* (2.01)	0.35 (-1.19)	2.15** (0.94)	1.11 (2.04)	1.30 (1.06)	-1.56 (2.39)	2.22 (1.46)	4.77 (2.95)
$\Delta inv_j / inv_{m,t-1}$	-2.65* (1.58)	-1.47 (1.06)	-0.64 (1.45)	-4.06* (2.44)	-1.53** (0.75)	-0.60 (0.77)	-1.83* (1.07)	-1.19 (1.45)	-1.13** (0.49)	-1.12 (0.92)	0.72* (0.44)	0.38 (1.12)	-0.89 (0.77)	0.23 (1.38)
$\Delta rer_j / rer_m$	0.30 (9.24)	-2.90 (6.83)	-5.24 (5.84)	5.97 (7.33)	2.47* (5.39)	3.98 (8.61)	7.99 (10.50)	18.97** (9.43)	-0.30 (5.49)	-11.23* (6.08)	-10.74*** (4.28)	-11.51 (10.66)	-7.31 (4.96)	7.00 (9.03)
$\Delta rer_j / rer_{m,t-1}$	-11.90** (5.44)	-2.20 (4.20)	-4.01 (4.53)	9.36 (7.08)	-3.44 (3.35)	-1.26 (4.42)	-10.13* (5.68)	-10.57** (5.13)	-8.42** (3.73)	0.89 (6.09)	-5.79** (2.91)	-4.70 (4.07)	-2.89 (3.98)	-15.71*** (5.67)
$\Delta pcgdp_j / pcgdp_m$	0.86 (16.08)	2.10 (5.85)	4.15 (6.61)	-4.85 (6.07)	1.33 (3.62)	-0.10 (1.62)	-4.73 (7.35)	-5.40 (5.87)	4.40 (4.08)	18.37** (8.81)	-3.61** (1.86)	1.61 (2.50)	1.79 (6.43)	-23.54 (14.37)
$\Delta pcgdp_j / pcgdp_{m,t-1}$	18.86* (11.36)	2.56 (4.63)	7.91 (8.31)	-3.34 (6.29)	1.07 (2.94)	-0.70 (2.16)	8.58* (4.97)	5.64 (5.11)	4.13 (3.28)	-3.01 (8.59)	7.94*** (1.90)	6.51*** (2.77)	7.51 (4.81)	23.86*** (7.60)

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 3.14'e göre, ECM katsayısı Finlandiya ve İtalya için negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Portekiz için ise ECM katsayısı anlamlı fakat pozitifdir. Bunun anlamı, kısa dönemde meydana gelen dengesizlikler uzun dönemde dengeye yaklaşmak yerine ıraksama eğilimindedir. Finlandiya ve İtalya açısından teknolojik inovasyon, Türkiye'nin bu ülkelere yaptığı yaygın ihracatını istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Portekiz'de ise bu pozitif etki gecikmeli olarak görülmektedir. Ancak diğer ülkeler için ECM katsayısı 0 ile -1 arasında ve istatistiksel olarak anlamlı bir değer almamıştır. Dolayısıyla bu ülkelere ait değişkenler için uzun dönemli bir ilişkinin varlığını destekler nitelikte bir sonuç elde edilememiştir.

Elde edilen bulgulara göre teknolojik inovasyon, Türkiye'nin Finlandiya ve İtalya'ya yaptığı yaygın ihracat üzerinde kısa dönemde pozitif bir etkiye sahiptir. Ancak 2. yıldan itibaren negatif bir etkinin ortaya çıkması bu ülkelere gerçekleşen yaygın ihracatın sürdürülebilir olmadığı bir göstergesidir. Panel genelinde olduğu gibi teknolojik inovasyon endeksinin, pek çok AB-15 ülkesine gerçekleşen yaygın ihracat üzerinde etkili olduğuna ilişkin kuvvetli bir bulgu elde edilememiştir.

Tablo 3.15'te bağımlı değişkeni yoğun ihracatın toplam ihracata oranı olan Panel ARDL modelinin PMGE ve MGE sonuçları yer almaktadır. Tahminciler arasında seçim yapabilmek için kullanılan Hausman testinin sonucuna göre PMGE kullanılmasının daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.15. PMGE ve MGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: im/exr)

Değişkenler	PMGE	MGE
Uzun Dönem Katsayıları		
C	0.53 ^{**} (0.24)	1.30 ^{**} (0.61)
inv _j /inv _m	0.09 ^{***} (0.01)	0.32 (0.91)
rer _j /rer _m	-0.03 (0.05)	0.13 (0.88)
pcgdp _j /pcgdp _m	-0.16 ^{***} (0.03)	-0.54 (1.57)
ECM		
Φ_i	-0.50 ^{**} (0.23)	-0.61 ^{**} (0.29)
Kısa Dönem Katsayıları		
Δ inv _j /inv _m	-0.51 (0.52)	-0.37 (0.90)
Δ inv _j /inv _{m t-1}	0.20 (0.30)	0.19 (0.48)
Δ rer _j /rer _m	-0.27 (0.28)	1.82 (1.44)
Δ rer _j /rer _{m t-1}	0.10 (0.34)	-1.30 (1.02)
Δ pcgdp _j /pcgdp _m	0.85 ^{**} (0.44)	-0.01 (1.04)
Δ pcgdp _j /pcgdp _{m t-1}	-0.07 (0.32)	0.79 (1.00)
Hausman Testi	0.03[0.99]	

Not: * %10, ** , %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 3.15'e göre ECM parametresi (-0.50) negatif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Yani bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki mevcuttur. ECM, serilerin durağan olmamasından dolayı ortaya çıkan kısa dönem sapmalarının bir sonraki dönemde dengeye gelme süresini göstermektedir. Buna göre, bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık %0.5'i bir sonraki dönemde düzelecek olup uzun dönem dengesine yaklaşması sağlanacaktır. inv_j/inv_m değişkenin uzun dönem katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif iken, kısa dönem katsayısı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Uzun dönemde teknolojik inovasyon endeks artışında meydana gelen 1 birimlik artış yoğun ihracat artışını 0.09 birim arttırmaktadır. rer_j/rer_m değişkeninin kısa ve uzun dönem katsayıları istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. pcgdp_j/pcgdp_m değişkeninin ise uzun dönem katsayısı negatif ve istatistiksel olarak

anlamalı, kısa dönem katsayısı ise pozitif ve istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlıdır. Teknolojik inovasyonun yoğun ihracatı pozitif etkilediği sonucu Chen (2013) tarafından yapılan çalışmanın bulgularını destekler niteliktedir.

Türkiye'nin yaygın ihracattan ziyade yoğun ihracat ile ticaret hacmini arttırması ve teknolojik inovasyon açısından düşük bir performansa sahip olması ampirik analiz sonucu elde edilen bulguyu desteklemektedir. Teknolojik inovasyon artışının yoğun ihracat artışını uzun dönemde pozitif etkilemesi, Türkiye'nin yeni ürünler üreterek uluslararası ticaretini arttırma noktasında yetersiz olduğunu göstermektedir. Panel geneli olduğu kadar ülke bazında da durumun tespit edilmesi oldukça önemlidir. Tablo 3.16.'da ülke bazında PMGE sonuçları yer almaktadır.



Tablo 3.16. Ülke Bazında PMGE Sonuçları (Bağımlı Değişken: im/exr)

Değişkenler	Belç.-Lüks.	Avusturya	Danimarka	Finlandiya	Fransa	Yunanistan	Almanya	İrlanda	İtalya	Hollanda	Portekiz	İspanya	İngiltere	İsveç
ECM	0.82* (0.45)	-0.68 (0.54)	0.58*** (1.81)	-0.61 (0.49)	-0.17 (0.76)	0.08 (0.15)	-2.26*** (0.14)	-0.17 (0.41)	-0.17 (0.50)	-0.53** (0.28)	-0.68** (0.31)	-0.71** (0.36)	-0.33 (0.54)	-2.23*** (0.32)
$\Delta inv_j / inv_m$	0.51*** (0.19)	-0.62** (0.28)	0.35 (1.11)	0.11 (0.37)	0.04 (0.08)	0.08 (0.07)	-0.60*** (0.02)	0.32 (0.90)	0.09 (0.10)	-0.04 (0.24)	-1.15*** (0.33)	-0.33** (0.17)	0.15 (0.16)	-7.01*** (1.01)
$\Delta inv_j / inv_{m-1}$	-0.25*** (0.09)	0.26*** (0.09)	-0.78 (0.41)	-0.16 (0.22)	-0.01 (0.05)	0.01 (0.02)	0.22*** (0.02)	-0.70 (0.45)	-0.02 (0.05)	-0.18** (0.09)	0.64*** (0.15)	-0.32*** (0.09)	-0.11 (0.08)	4.02*** (0.50)
$\Delta rer_j / rer_m$	-0.49 (0.47)	0.06 (0.83)	2.90 (2.80)	0.55 (0.75)	0.36 (0.57)	0.80*** (0.27)	0.93*** (0.11)	-0.01 (2.79)	-0.17 (0.39)	-0.27 (0.46)	-0.99 (1.73)	0.34 (0.57)	-0.04 (0.34)	-2.38* (1.44)
$\Delta rer_j / rer_{m-1}$	0.20 (0.26)	0.97*** (0.40)	-1.68 (1.29)	-0.08 (0.58)	-0.29* (0.17)	0.03 (0.17)	-0.13*** (0.05)	--2 (1.81)	0.30 (0.25)	0.33 (0.38)	3.71*** (1.08)	0.22 (0.34)	-0.24 (0.29)	-0.96 (1.20)
$\Delta pcgdp_j / pcgdp_m$	1.05 (0.65)	-0.07 (0.67)	-2.71 (2.37)	0.25 (0.60)	-0.09 (0.23)	0.30*** (0.08)	-0.29*** (0.06)	-0.51 (1.86)	-0.11 (0.21)	0.94*** (0.35)	1.98*** (0.57)	-0.10 (0.26)	-0.02 (0.39)	5.45*** (1.54)
$\Delta pcgdp_j / pcgdp_{m-1}$	-0.24 (0.10)	-1.21*** (0.39)	1.91 (1.63)	-0.15 (0.58)	0.14 (0.19)	-0.42*** (0.09)	0.16*** (0.05)	2.17 (2.11)	-0.10 (0.20)	-0.73 (0.47)	-2.86*** (0.50)	-0.33 (0.21)	0.25 (0.35)	1.63 (1.53)

Not: * %10, ** %5, *** %1 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 3.16'ya göre, ECM katsayısı Almanya, Hollanda, Portekiz, İspanya ve İsveç için negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. İsveç ve Almanya için ECM katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ancak bu ülkelerde uzun dönem dengesinin 1 yıldan daha uzun bir sürede dengeye yaklaşması beklenmektedir. Almanya, Portekiz ve İsveç'e ilişkin PMGE sonuçlarına bakıldığında, teknolojik inovasyon yoğun ihracatı gecikmeli olarak pozitif etkilemektedir. Ancak Hollanda ve İspanya için 2. yıldan itibaren de negatif etkilemektedir. Özet olarak teknolojik inovasyon, kısa dönemde Türkiye'nin Almanya, Hollanda, Portekiz, İspanya ve İsveç'e olan yoğun ihracatı üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Ülkelerin reel döviz kuru endeks oranlarının etkisine bakıldığında ise Almanya için pozitif, İsveç için negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Ülkelerin KBGSYH oranlarının katsayıları Almanya için negatif, Hollanda, Portekiz ve İsveç için pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

Çalışmanın ampirik bölümünü özetlemek gerekirse; öncelikle 1998-2013 döneminde Türkiye'nin AB-15 ülkelere yaptığı toplam ihracat değeri, Bingzhan tarafından geliştirilen metodoloji ile yaygın ve yoğun ihracat olarak bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Buna göre Türkiye'nin AB-15 ülkelere toplam ihracatının büyük bir kısmı yoğun ihracat ile gerçekleşmektedir. Diğer bir ifadeyle, Türkiye'nin AB-15 ülkelere yaptığı ihracatının büyük bir kısmını geleneksel ürünlerle gerçekleştirmektedir. Bu geleneksel ürünlerle olan ihracatının da önemli bir kısmı fiyattan ziyade miktar artışı ile gerçekleşmektedir. Dolayısıyla Türkiye'nin yaygın ihracata yani ürün çeşitliliğine dayalı bir ihracat desenine sahip olmaması aynı zamanda teknolojik inovasyon performansı yönünden zayıf olduğunu da göstermektedir.

Literatürde teknolojik inovasyonun göstergesi olarak pek çok değişken kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın kullanılanları genellikle AR-GE ve patent verileridir. Ancak tek bir göstergeden ziyade çeşitli göstergelerden oluşan endeks değerinin daha sağlıklı sonuçlar vereceği düşüncesinden hareketle, 1998-2013 dönemine ilişkin Türkiye ve AB-15 ülkelerinin teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan endeks değerlerle ülkelerin teknolojik inovasyon performansları karşılaştırılmıştır. TAI ve Ar-Co endeks değerlerinin hesaplanmasında kullanılan kriterlerden yola çıkarak teknolojik inovasyon endeks değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan teknolojik inovasyon endeks değerlerine göre Türkiye belirli bir gelişme göstermesine rağmen, en önemli ticaret ortakları olan AB-15

ülkelerinin oldukça gerisinde kalmaktadır. Bu sonuç, Türkiye'nin AB-15 ülkelerine neden daha çok geleneksel ürünlerle ihracat yaptığı sorusuna bir cevap niteliğinde olduğunu söylemek mümkündür.

Teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla çalışmada üç ekonometrik model geliştirilmiştir. Ekonomik büyüme modeli sonucu elde edilen bulgulara göre panel genelinde ülkelerin teknolojik inovasyon düzeyleri ekonomik büyüme düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Ancak ülke bazındaki bulgular Türkiye açısından değerlendirildiğinde böyle bir ilişkinin varlığına yönelik kuvvetli bir bulgu elde edilememiştir.

İhracat modellerinde bağımlı değişken olarak yaygın ihracatın ve yoğun ihracatın toplam ihracat içerisindeki payları kullanılmıştır. Bağımsız değişken olarak ise Türkiye'nin teknolojik inovasyon artış oranı kullanılmıştır. Analiz sonucunda teknolojik inovasyonun yaygın ihracat üzerinde bir etkisi olduğuna dair kuvvetli bir bulgu elde edilememiştir. Yoğun ihracatın bağımlı değişken olduğu modelin sonucuna göre ise teknolojik inovasyon yoğun ihracat üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahiptir. Dolayısıyla bu bulgu hem Bingzhan tarafından geliştirilen metodoloji ile elde edilen bulguyu hem de hesaplanan teknolojik inovasyon endeks değerlerinin sonucunu destekler niteliktedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Küreselleşmeyle birlikte ülkeler arasındaki rekabetin artması ve rekabet gücü arasındaki farkın büyük ölçüde teknolojik inovasyona bağlı olarak gerçekleşmesi teknolojik inovasyonun görece önemini artırmaktadır. İnovasyon kavramının tarihsel geçmişi Schumpeter'e kadar uzanmasına rağmen ülkelerin bunu bir politika aracı olarak kullanmaları yakın bir geçmişe dayanmaktadır. Dolayısıyla günümüzde özellikle gelişmekte olan ülkelerin uluslararası ticaret açısından küresel piyasalarda daha tercih edilebilir bir ülke konumuna gelmelerinde ve daha yüksek bir ekonomik büyüme oranına sahip olmalarında teknolojik inovasyona yönelik faaliyetleri öne çıkmaktadır.

Çalışmanın birinci bölümünde, inovasyonun ekonomik ilerlemedeki yeri ve önemine ilişkin teorik yaklaşımlar ele alınmıştır. Teori, inovasyonu kapsamlı bir şekilde tanımlarken, konunun iktisat bilimi içinde yer alan çalışmalarda “teknolojik boyutu” ön plana çıkmaktadır. Nitekim Neo-Klasik büyüme teorisine yöneltilen teknoloji faktörünün dışsal olarak kabul edilmesi eleştirisi, içsel büyüme teorisinin çıkış noktasını oluşturmuştur. İçsel büyümeye dayanan teorik ve ampirik çalışmalarda teknolojik inovasyonun dışsal değil, içsel bir faktör olarak kabul edilmiştir. Bu durum, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki gelişme farklılıklarının nedeni ile ilgili güçlü bir kanıt oluşturduğu gibi, ekonomik kalkınma sürecinde teknolojik inovasyonu gerçekleştirebilecek beşeri sermayenin ve onda somutlaşmış bilgi sermayesinin de vazgeçilmezliğini vurgulamıştır.

Ekonomik büyüme sürecinde ve doğal olarak onun en önemli bileşenleri olan ihracatın sürdürülebilirliğinde teknolojik inovasyon en önemli faktördür. Bu özellik, değişen tüketim kalıpları ile birlikte, uluslararası ticarete daha fazla ağırlık koymaktadır. Günümüzde, ekonomik kalkınma sorunu ele alınan teorik ve ampirik çalışmalarda konuya artık, ülkelerin teknolojik inovasyon yaratma kapasiteleri açısından yaklaşmaktadır. Nitekim bu çalışma da Türkiye'nin teknolojik inovasyon kapasitesinin ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisini araştırma amacına yöneliktir.

Teknolojik inovasyonun ekonomik faaliyet içindeki önemine ilişkin yapılan ampirik çalışmalar, başlarda firma ve endüstri düzeyinde yoğunlaşmıştır. Bu çalışmalar, 1980'li yıllardan itibaren, makroekonomik düzeyde yapılmış olan çalışmalara ışık tutmuştur. Uygulamalı literatür, teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve

uluslararası ticarete en önemli belirleyici faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim bu çalışma literatür araştırması içinde incelenen tüm çalışmalarda bu belirleyicilik rolünün zamanla giderek daha da arttığını göstermektedir. Ölçülmesi her zaman kolay olmayan teknolojik inovasyonu temsil eden göstergelerin belirlenmesinde bu literatür araştırması yol gösterici olmuştur. Uygulamalı çalışmalar, önceleri ihracat ile AR-GE arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik basit regresyon analizleri ile başlamış daha sonra patent verisi önem kazanmıştır. 2000’li yıllardan itibaren, teknolojik inovasyon kavramı tek bir değişkenle tanımlanmak yerine, daha fazla sayıda göstergeden hareketle oluşturulmuş endekslerle tanımlanmaya başlanmıştır. Bu endeksler, ihracat düzeyinin belirlenmesinde bağımsız değişkenler olarak tahmin modellerine dahil edilmiştir.

Uygulamalı literatürdeki öncü çalışmalar gelişmiş ülkeler üzerinde yoğunlaşmış, sonraları gelişmekte olan ülkeler açısından da ele alınmıştır. Bu durum, iki ülke grubu arasında gelişmişlik farkının teknolojik inovasyon açısından açıklanmasına yönelik önemli bulgular ortaya koyan karşılaştırmalı çalışmalara yansımıştır. Daha yakın dönemlerde, bu çalışmalarda teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme ve ihracat üzerindeki etkisi GMM, ARDL ve panel regresyon gibi ileri ekonometrik yöntemlerle araştırılmıştır. Sonuçlar, basit metodoloji kullanan çalışmalarda olduğu gibi, ülkelerin gelişmişlik farkının açıklanmasında teknolojik inovasyonun belirleyici bir faktör olduğunu vurgulamaktadır. Teori ve literatür araştırmasında yer alan çalışmalar ışığında çalışmanın uygulama bölümünde, 1998-2013 dönemine ilişkin Türkiye’nin teknolojik inovasyonunun ekonomik büyüme ve ihracatı üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Çalışmanın uygulama bölümünde, Türkiye’nin AB-15 ülkelerine yaptığı toplam ihracat değeri yaygın ve yoğun ihracat olmak üzere bileşenlerine ayrıştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre Türkiye’nin bu ülkelere ihracatı daha çok yoğun ihracat şeklinde gerçekleşmektedir. Yoğun ihracat, fiyat (kalite) ve miktar olarak bileşenlerine ayrıştırıldığında, artışın daha çok miktar artışı şeklinde gerçekleştiği görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, Türkiye AB-15 ülkelere yeni ve kaliteli ürünler ihraç etmek yerine daha çok geleneksel ürünler ihraç etmektedir. Bu şekilde ihraç ettiği ürün yelpazesini genişletmeyerek ve geliştirmeyerek aynı ihraç ürünlerini sadece miktar artışı ile ihraç etmeye devam etmesi, Türkiye’nin teknolojik inovasyon performansının pek çok ülkenin gerisinde olmasının bir sonucu olarak değerlendirilebilir.

Pek çok çalışmada teknolojik inovasyonun göstergesi olarak AR-GE harcamaları, patent sayısı gibi veriler kullanılmaktadır. Ancak ülkelerin teknolojik inovasyon performansını sadece bir veriyi baz alarak yorumlamak yerine çalışmada hem Türkiye'nin hem de AB-15 ülkelerinin teknolojik inovasyon değerlerini tespit etmeye yönelik normalizasyon yöntemi ile bir ağırlıklandırma yapılarak endeks değerleri hesaplanmıştır. Bu endeks değerlerinin en önemli özelliklerinden biri, dengeli bir panel veri seti ile oluşturulmuş olmasıdır. Dolayısıyla bu çalışmada en az kayıp veri ile hesaplama yapma gerekliliği örneklem döneminin 1998-2013 yılları ile sınırlı tutulmasını zorunlu kılmıştır. Bu döneme yönelik olarak Türkiye ve AB-15 ülkelerinin Teknolojik İnovasyon Endeksi (TİE) değerleri hesaplanmıştır. TİE değerlerinin skor sıralamasına göre Türkiye, tüm AB-15 ülkelerinin gerisinden kalmaktadır. Diğer taraftan, AB-15 ülkelerinin 1998 yılından itibaren oldukça yüksek bir skor düzeyine sahip olduğu ve yıllar itibariyle düzenli bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Ancak Türkiye'nin teknolojik inovasyon göstergeleri esasen zaten 1998 yılında oldukça düşük bir düzeyde olduğu için TİE değeri olumlu bir şekilde giderek artmasına rağmen, 2013 yılı itibariyle diğer ülkelerin oldukça gerisinde kalmaya devam etmektedir.

Teknolojik inovasyonun ekonomik büyüme üzerinde bir etkisinin olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla tahmin edilen panel ARDL modeli ile elde edilen bulgulara göre, panel genelinde ülkelerin ekonomik büyüme performansları ile teknolojik inovasyon düzeyleri arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Ülke bazında elde edilen tahmin sonuçlarına göre, Türkiye'de teknolojik inovasyon ile ekonomik büyüme arasında bir ilişkinin mevcut olduğunu destekleyen bir bulgu elde edilememiştir. Bu sonuç Türkiye'nin, teknolojik inovasyona dayalı sürdürülebilir büyüme ve sürdürülebilir ihracat artışı için kat etmesi gereken çok mesafe olduğunu göstermektedir.

Uygulamalı araştırmanın ikinci bölümünde teknolojik inovasyonun yaygın ve yoğun ihracat üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ampirik çalışmanın sonucuna göre, yaygın ihracat modelinde TİE değerinin katsayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmasına rağmen, ECM katsayısının pozitif çıkmasından dolayı uzun dönemde teknolojik inovasyonun yaygın ihracat üzerinde bir etkisi olduğuna dair kuvvetli bir bulgu elde edilememiştir. Bu durumun başlıca sebepleri arasında, Türkiye'nin teknolojik inovasyon yapmaya yönelik harcamalarının büyük bölümünün geleneksel

ürünlerle olan ihracatını arttırıcı nitelikte olması gelmektedir. Dolayısıyla mevcut kaynakların bu şekilde kullanılması yaygın ihracatını, yani ürün çeşitliliğine dayalı ihracatını belirgin bir şekilde etkilememektedir. Bir anlamda Türkiye'nin teknolojik inovasyonu geliştirmeye yönelik sahip olduğu kaynaklar, mevcut ürünlerini ihraç etmek amacıyla kullanılmakta ancak yeni ihraç ürünlerini oluşturma noktasında yetersiz kaldığı söylenebilir. Kuşkusuz bu durum, Türkiye'nin jenerik teknolojik inovasyon yaratma kapasitesinin de düşük olduğunun bir göstergesi olarak ifade edilebilir.

Teknolojik inovasyonun, yaygın ihracattan ziyade Türkiye'nin yoğun ihracatını etkilediği görülmüştür. Analiz sonucuna göre teknolojik inovasyon endeks, yoğun ihracatı istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif etkilemektedir. Çünkü Türkiye toplam ihracat artışını, yoğun ihracatın bileşenlerinden olan miktar artışı, yani geleneksel ürünlerin miktarındaki artış ile gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla düşük düzeyde hatta teknolojik inovasyon gerektirmeyen bir üretim yöntemi ve sistemi ile ürünlerin üretilmesi sonucu Türkiye'nin yoğun ihracatı artmaktadır.

Günümüzün küreselleşmiş piyasalarında rekabet gücünü geliştirmenin ve dolayısıyla sürdürülebilir bir ihracat artışı ve ekonomik büyümenin sağlanması teknolojik inovasyon kapasitesi ile yakından ilişkilidir. Nitekim Türkiye'nin en önemli ihracat pazarını oluşturan AB-15 ülkelerinin teknolojik inovasyon performansının gerisinde kalması, küresel piyasalardaki rekabet gücünün de zayıf kalmasına sebep olmaktadır. Kuşkusuz ihracat pazarlarındaki düşük rekabet gücü beraberinde özellikle teknolojik ürünlerin üretildiği sektörlerde bazı önemli sorunları da sürekli kılmaktadır. Ücretlerin düşüklüğü, işgücünün niteliksizliği, yeterli katma değer düşük, ithalata bağımlılığın yüksek olması bu sorunların başlıcalarıdır. Yatırım ve harcamaların düşük dolayısıyla gelirlerin de düşük olduğu bir ortamda bilim ve teknolojiye yapılan yatırımlar da sınırlı kalmakta, bu alana yatırımların sınırlı kalması da biraz önce ifade edilen problemlerin yaşanmasına neden olmaktadır. Bu bir kısır döngüdür. Türkiye'nin böyle bir kısır döngüden çıkabilmesi jenerik teknolojik inovasyon performansına sahip olmasına bağlıdır. Yoğun ihracatı desteklemeye yönelik teknolojiler bilinen teknolojilerdir. Ve bunlar daha çok yurtdışından ithal edilmektedir. Teknolojinin transfer hızı küreselleşme dinamikleri ile artmış bulunmaktadır. Dolayısıyla Türkiye yoğun ihraç ürünlerinde kendisinden sonra gelen "daha ucuz emek" ülkelerinin yoğun rekabeti ile karşı karşıyadır. Bir yandan ihracatın ithal girdiye bağımlılığı, diğer yandan

teknolojik inovasyon kapasitesinin düşüklüğü Türkiye'yi ihracat sektörlerinde bir durgunluğa mahkum bırakabilir. Bu kısır döngünün aşılabilmesi ihracat pazarlarında fark yaratmakla, yani jenerik teknolojik inovasyon kapasitesini arttırmakla mümkün olabileceğini söylemek mümkündür. Bu bağlamda Türkiye'nin nitelikli bir teknolojik inovasyon performansına sahip olması konusunda şu politika önerilerinde bulunulabilir:

- 1) Her düzeyde, çağın gerçeklerine uygun eğitim reformlarının gerçekleştirilmesi bu önerilerin başında yer aldığını söylemek mümkündür. Üretime yönelik bir eğitim atmosferinin oluşturulması önemlidir. OECD'nin PISA araştırması sonuçları Türkiye'nin bu konudaki yerini göstermektedir. Okullaşma oranı artmasına rağmen, nitelikli bir eğitim seviyesine ulaşılamamasının Türkiye'nin en temel sorunları arasında yer almaktadır.
- 2) Kaynakların daha etkin bir şekilde dağılabilmesi için rant alanlarını ön plana çıkaran, ekonomik politikalardan kaçınılabilir. Bu amaçla kendini yeniden üretmeyen, teknolojik ilerleme ile birlikte gelişerek kendini sürekli rekabetçi kılma ihtiyacında olmayan, yurtiçi sektörlere kaynak tahsisini teşvik eden ekonomik politikaların terk edilmesi uygun olabilir.
- 3) Sağlıklı ve sürdürülebilir bir ekonomik yapının sağlanabilmesi için Türkiye'nin yapısal reformlara ağırlık vermesi gerekmektedir. Bu reformlarla ilk iki maddede ifade edilen gelişmeler arasında tamamlayıcılık ilişkisi bulunmaktadır.
- 4) Üretimle ilişkisi kurulamamış AR-GE harcamalarının yüksek teknolojiyi ihracat artışına katkı sağlaması mümkün görülememektedir. Bu bağlamda, kamu sektöründen ziyade özel sektörün AR-GE harcamalarındaki payının artırılması gerekmektedir.
- 5) Teknolojik inovasyon, üretim maliyetlerini azaltıcı olduğu ve bu şekilde ekonomiye ve topluma bir katma değer yarattığı sürece önemlidir. Bu gelişmenin sağlanabilmesi teknolojik inovasyon kapasitesini geliştirmeye yönelik başlı başına bir teknoloji geliştirme politikasının uygulanmasını gerektirmektedir.

Sonuç olarak, Türkiye ekonomisinin, yurtiçi talep artışına bağlı olarak büyümesini sürdürebilen ve ürettiğinden fazlasını tüketen bir ekonomik yapıdan çıkması eğitim,

bilim, inovasyon ve kaynakların etkin tahsisine dayalı bir ekonomiye dönüşmesi gerekmektedir.

Bu çalışmanın önemli bir kısıtı ihracat verisinin elde edildiği BACI veri setinin ulaşılabilir dönem aralığının kısa olması ve örneklemdaki tüm ülkeler için yıllık olarak dengeli bir panel veriye ulaşılabilmesi için çalışmanın 1998-2013 dönemini kapsamış olmasıdır.

Çalışma teknolojik inovasyon kapasitesinin Türkiye'nin ekonomik büyüme ve ihracat performansı üzerindeki etkisi konusunda birçok yeni araştırmanın gerçekleştirilebileceğini ortaya koymuştur. Özellikle çalışma farklı ülke ve/veya ülke gruplarına uyarlanabilir. Teknolojik inovasyon kapasitesinin belirleyicileri, veri erişilebilirliğine bağlı olarak ülkelerin kurumsal ve politik özellikleri gibi pek çok değişken eklenerek daha da geliştirebilir.

KAYNAKÇA

- Aghion, Philippe, Howitt, Peter, "A Model Of Growth Through Creative Destruction", *Department of Economics Research Reports 8904, University of Western Ontario*, 1989, s. 1-52.
- Amurgo-Pacheco, Alberto, Pierola, Martha Denisse "Patterns Of Export Diversification In Developing Countries", *Policy Research Working Paper*, No.4473, 2008, 1-34.
- Archibugi, Daniele, Coco, Alberto, "A New İndicator Of Technological Capabilities For Developed And Developing Countries (Arco)", *The World Development*, 32(4), 2002, 629-654.
- Archibugi, Daniele, Michie, Jonathan, "Technical Change, Growth and Trade: New Departures in Institutional Economics", *Journal of Economic Surveys*, 12(3), 1998, 1-20.
- Arestis, Philip, Sawyer, Malcolm, "Endogenous Growth Theory: A Partial Critique", Philip Arestis, John McCombie ve Roger Vickerman (Ed.), "*Growth and Economic Development: Essay in Honour A. Philip Thirwall*", Edward Edgar Publishing, USA 2006.
- Berber, Metin, *İktisadi Büyüme ve Kalkınma*, (4. Baskı.), Derya Kitabevi, Trabzon 2011.
- Bilbao-Osorio, Benat, Rodríguez-Pose, Andres, "From R&D To Innovation And Economic Growth In The EU", *Growth and Change*, 35(4), 2004, 434-455.
- Bingzhan, Shi, "Extensive Margin, Quantity And Price In China's Export Growth", *China Economic Review*, 22(2), 2011, 233-243.
- BurgeSmani, Robert A., Cristensen, Clayton M., Wheelwright, Steven C., *Strategic Management of Technology And Innovation*, 4th Edition, McGraw-Hill/Irwin, 2004.
- Cameron, Gavin, Proudman, James, Redding, Stephen, "Technological Convergence, R&D, Trade And Productivity Growth", *European Economic Review*, 49(3), 2005, 775-807.

- Chen, Wei-Cih, "The Extensive And Intensive Margins Of Exports: The Role Of Innovation", *The World Economy*, 36(5), 2013, 607-635.
- Coe, David T., Helpman, Elhanan, "International R&D Spillovers", *European Economic Review*, 39(5), 1995, 859-887.
- Desai, Meghnad, Fukuda-Parr, Sakiko, Johansson Claes, Sagasti, Fransisco, "Measuring The Technology Achievement of Nations and The Capacity to Participate In The Network Age", *Journal of Human Development*, 3(1), 2002, s.95-122.
- Diaconu, Mihaela, "Technological Innovation: Concept, Process, Typology And Implications In The Economy", *Theoretical and Applied Economics*, 18 (10), 2011, 127-144.
- Dosi, Giovanni, "The Nature of The Innovative Process", Giovanni Dosi vd. (Ed.), *Technical Change and Economic Theory* (ss. 221-238), Pinter Publisher, London 1988.
- Eaton, Jonathan, Kortum, Samuel, "Technology And Bilateral Trade", *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No. 6253, 1997, 1-53.
- Ekmen-Özçelik, Seda, Erlat, Güzin, "What Can We Say About Turkey and Its Competitors In The EU Market? An Analysis by Extensive and Intensive Margins", *Topics in Middle Eastern and African Economies*, 15(1), 2013, 186-210.
- Ersöz, Filiz, "Avrupa İnovasyon Göstergeleri (EIS) Işığında Türkiye'nin Konumu", *ITU Journal Series B: Social Sciences*, 6(1), 2009, 3-16.
- Eurostat, Erişim (20 Mart 2016), <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database>.
- Fagerberg, Jan, "Innovation: a Guide To The Literature", *Workshop The Many Guises of Innovation: What We Have Learnt And Where We Are Heading*, October 23-24, 2003, Ottawa.
- Fagerberg, Jan, "International Competitiveness", *The Economic Journal*, 98(391), 1988, 355-374.

- Falk, Martin, "R&D Spending In The High-Tech Sector and Economic Growth", *Research In Economics*, 61(3), 2007, 140-147.
- Filipescu, Diana A., Prashantham, Shameen, Rialp, Alex, Josep Rialp, "Technological Innovation And Exports: Unpacking Their Reciprocal Causality", *Journal of International Marketing*, 21(1), 2013, 23-38.
- Fischer, Manfred M.. "Innovation, Knowledge Creation and Systems of Innovation", *The Annals of Regional Science*, 35(2), 2001, 199-216.
- Freeman, Chris, Soete, Luc, *Yenilik İktisadı* (Ergun Türkcan, Trans. 5. ed.), TÜBİTAK Yayınları, Ankara 2004.
- Freeman, Christopher, "Innovation and Long Cycles of Economic Development", *Internacional Seminar On Innovation And Development At The Industrial Sector*, 1982, 1-13.
- Freire-Serén, Maria, "Aggregate R&D Expenditure and Endogenous Economic Growth", *UFAE and IAE Working Papers*, No:436.99, 1999, 1-31.
- Freund, Caroline, Weinhold, Diana, "The Effect Of The Internet On International Trade", *Journal of International Economics*, 62(1), 2004, 171-189.
- Fuglsang, Lars, "Innovation With Care: What It Means", Lars Fuglsang (Ed.), *Innovation and The Creative Process*, Edward Elgar Publishing (ss. 3-21), UK 2008.
- Gaulier, Guillaume, Zignago, Soledad, "Baci: International Trade Database at The Product-Level (the 1994-2007 version)", *Munich Personal RePEc Archive, CEPII*, 2010.
- Godin, Benoit, "The Linear Model Of Innovation The Historical Construction Of An Analytical Framework", *Science, Technology & Human Values*, 31(6), 2006, 639-667.
- Griliches, Zvi, "Productivity, R&D, And Basic Research At The Firm Level In The 1970s", *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No.1547, 1985, 1-37.

- Grossman, Gene M. ve Helpman, Elhanan, "Comparative Advantage And Long-Run Growth", *The American Economic Review*, 80(4), 1990, s. 796-815.
- Grossman, Gene M. ve Helpman, Elhanan, "Endogenous Innovation In The Theory of Growth", *The Journal of Economic Perspectives*, 8(1), 1994, s. 23-44.
- Grossman, Gene M. ve Helpman, Elhanan, "Product Development And International Trade", *Journal of Political Economy*, 97(6), 1989, s. 1261-1283.
- Gunday, Gurhan, Ulusoy, Gunduz, Kilic, Kemal, Alpkın, Lutfihak, "Effects of Innovation Types on Firm Performance", *International Journal of Production Economics*, 133(2), 2011, 662-676.
- Hasan, Iftikhar, Tucci, Christopher L., "The Innovation–Economic Growth Nexus: Global Evidence", *Research Policy*, 39(10), 2010, 1264-1276.
- Hirsch, Seev, Bijaoui, Ilan, "R&D Intensity And Export Performance: a Micro View", *Review of World Economics (Weltwirtschaftliches Archiv)*, 121(2), 1985, 238-251.
- Hospers, Gert-Jan, "From Schumpeter to the Economics of Innovation", *Briefing Notes in Economics*, No.56, 2003, 1-12.
- IMF-WEO, Erişim (20.04.2016), www.imf.org.
- Kalweit, Burk, Milbergs, Egils, Boege, Robert S., "Innovation Vital Signs Project: Final Report", *The Alliance For Science and Technology Research In Amerika*, 2007, 1-199.
- Kanter, Rosabeth Moss, *Change Masters*, Published by Simon and Schuster, New York 1984.
- Keesing, Donald B., "The Impact of Research And Development on United States Trade", *The Journal of Political Economy*, 75(1), 1967, 38-48.
- Kibritçioğlu, Aykut, "İktisadi Büyümenin Belirleyicileri ve Yeni Büyüme Modellerinde Beşeri Sermayenin Yeri", *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 53(1-4), 1998, 207-230.
- Kirbach, Matthias, Schmiedeberg, Claudia, "Innovation And Export Performance: Adjustment And Remaining Differences In East And West German

- Manufacturing", *Economics of Innovation New Technology*, 17(5), 2008, 435-457.
- Kumar, Nagesh, Siddharthan, Natteri S., "Technology, Firm Size And Export Behaviour In Developing Countries: The Case Of Indian Enterprises", *The Journal of Development Studies*, 31(2), 1994, 289-309.
- Laursen, Keld, "The Impact Of Technological Opportunity On The Dynamics Of Trade Performance", *Structural Change and Economic Dynamics*, 10(3), 1999, 341-357.
- Lebel Phillip, "The Role Of Creative Innovation in Economic Growth: Some International Comparisons", *Journal of Asian Economics*, 19(4), 2008, 334-347.
- Leontief, Wassily, "Domestic Production And Foreign Trade; The American Capital Position Re-Examined", *Proceedings of the American Philosophical Society*, 97 (4), 1953, 332-349.
- Lichtenberg, Frank R., "R&D Investment And International Productivity Differences", *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*, No.4161, 1992, 1-37.
- Limam, Yasmina Reem, Miller, Stephen M., "Explaining Economic Growth: Factor Accumulation, Total Factor Productivity Growth, And Production Efficiency Improvement", *Economics Working Papers*, No. 2004-20, 2004, 1-41.
- Lipsey, Richard G., "Some Implications Of Endogenous Technological Change For Technology Policies in Developing Countries", *Economics of Innovation and New Technology*, 11(4-5), 2002, 321-351.
- Lucas, Robert E., "On The Mechanics Of Economic Development", *Journal Of Monetary Economics*, 22(1), 1988, 3-42.
- Lundvall, Bengt-Ake, *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*, (2. Baskı), Anthem Press, UK ve USA 2010.

- Márquez-Ramos, Laura, Martínez-Zarzoso, Inmaculada, "The Effect Of Technological Innovation On International Trade: Non-Linear Approach", *Kiel Institute for the World Economy*, Discussion Paper, No.4, 2010, 1-34.
- Martínez-Zarzoso, Inmaculada, Márquez-Ramos, Laura, "International Trade, Technological Innovation And Income: A Gravity Model Approach", *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas*, No.2005-15, 2005, 1-31.
- Narayan, Paresh Kumar, Narayan, Seema, "Savings Behaviour In Fiji: An Empirical Assessment Using The ARDL Approach To Cointegration", *International Journal Of Social Economics*, 33(7), 2006,468-480.
- Narayan, Paresh Kumar, Smyth, Russell, "What Determines Migration Flows From Low Income To High Income Countries? An Empirical Investigation Of Fiji–Us Migration 1972–2001", *Contemporary Economic Policy*, 24(2), (2006) 332-342.
- OECD database, Erişim (25 Mart 2016), <http://stats.oecd.org/>.
- OECD, *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development*, Paris 2002.
- OECD/Eurostat, *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3rd Edition, OECD Publishing, Paris 2005.
- Pesaran, M. Hashem, Smith, Ron, "Estimating Long-Run Relationships From Dynamic Heterogeneous Panels", *Journal Of Econometrics*, 68(1), 1995, 79-113.
- Pesaran, M. Hashem, "A Simple Panel Unit Root Test In The Presence Of Cross-Section Dependence", *Journal of Applied Economics*, 22(2), 2007, 265–312.
- Pesaran, M. Hashem, Shin, Yongcheol, "An Autoregressive Distributed-Lag Modelling Approach To Cointegration Analysis", *Econometric Society Monographs*, 31, 1998, 371-413.
- Pesaran, M. Hashem, Shin, Yongcheol, Smith, Ron, "Pooled Mean Group Estimation Of Dynamic Heterogeneous Panels", *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 1999, 621-634.

- Pla-Barber, Jose, Alegre, Joaquin, "Analysing The Link Between Export Intensity, Innovation And Firm Size in A Science-Based Industry", *International Business Review*, 16(3), 2007, 275-293.
- Posner, Michael Vivian, "International Trade and Technical Change", *Oxford Economic Papers*, 13 (3), 1961, 323-341.
- Robertson, Thomas S, "The Process Of Innovation And The Diffusion Of Innovation", *The Journal of Marketing*, 31(1), 1967, 14-19.
- Romer, Paul M., "Increasing Returns and Long-Run Growth" , *Journal of Political Economy*, 94(5), 1986, s.1002-1037.
- Sagar, Ambuj D., Najam, Adil, "The Human Development Index: A Critical Review", *Ecological Economics*, 25(3), 1998, 249-264.
- Santacreu, Ana Maria, "Innovation, Diffusion and Trade: Theory and Measurement", *Journal of Monetary Economics*, 75, 2014, 1-20.
- Schumpeter, Joseph Alois, "The Creative Response in Economic History", *The Journal Of Economic History*, 7(2), 1947, 149-159.
- Schumpeter, Joseph Alois, *Business Cycles: a Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process*, Vol.2, McGraw Hill, New York 1939'dan Freeman, Christopher, "*Innovation and Long Cycles of Economic Development*", *Internacional Seminar On Innovation And Development At The Industrial Sector*, 25-27 August, 1982, s.1-13.
- Schumpeter, Joseph Alois, *Capitalism, Socialism And Democracy* (1942), (Çev.: Richard Swedberg), the Taylor & Francis e-Library, London and NewYork 2003.
- Shepard, Herpert Allen, "Innovation-Resisting and İnnovation-Producing Organizations", *The journal of Business*, 40(4), 1967, 470-477.
- Sinha, Dipendra, "Patents, Innovations And Economic Growth In Japan And South Korea: Evidence From Individual Country And Panel Data", *Applied Econometrics and International Development*, 8(1), 2008, 1-23.

- Stone, Alexandra, Rose, Susan, Lal, Bhavya, Shipp, Stephanie, "Measuring Innovation And Intangibles: A Business Perspective", *Institute for Defense Analysis, Science and Technology Policy Institute*, Washington, DC 2008.
- Sylwester, Kevin, "R&D and Economic Growth", *Knowledge, Technology & Policy*, 13(4), 2001, 71-84.
- TÜİK, Erişim (30 Mart 2016), <https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul>.
- Türkcan, Kemal, Pişkin, Erhan, "Türkiye İhracatının Büyüme Dinamiği: Yoğun ve Yaygın Ticaretin Rolü", *The International Conference on Economics*, 1(86), 2012, 1-31.
- UNDP, "The Real Wealth of Nations: Pathways to Human Development", *Human Development Report*, 2010.
- Urabe, Kuniyoshi, Child, John, Kagono, Tadao, *Innovation and Management: International Comparisons*, Walter de Gruyter & Co., Berlin 1988.
- Utterback, James M., "Innovation and Industrial Evolution In Manufacturing Industries", Bruce R. Guile, & Harvey Brooks, (Ed.), *Technology And Global Industry: Companies And Nations In The World Economy*, National Academies Press, 1987.
- Uzay, Nisfet, Demir, Mustafa, Yıldırım, Ertuğrul, "İhracat Performansı Açısından Teknolojik Yeniliğin Önemi: Türkiye İmalat Sanayi Örneği", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13(1), 2012, 147-160.
- Ülkü, Hülya, "R&D, Innovation, and Economic Growth: An Empirical Analysis", *International Monetary Fund Working Paper*, No. 04/185, 2004, 1-36.
- Vernon, Raymond, "International Investment and International Trade in The Product Cycle", *The Quarterly Journal of Economics*, 80(2), 1966, 190-207.
- Wang, Gang-Bo, Guan, Jian-Cheng, "The Impact of Technological Innovation on Export Performance: Evidence From a Cross-Country Analysis", *IEEE International Conference on*, 3, 2009, 393-397.

- Weiser, Lawrence, Jay, Keith, "Determinants of the Commodity Structure of US Trade: Comment", *The American Economic Review*, 62(3), 1972, 459-464.
- Westmore, Ben, "R&D, Patenting and Growth: The Role of Public Policy", *OECD Economics Department Working Papers*, No. 1047, 2013, 1-49.
- World Bank, Erişim (10.05.2016), <http://databank.worldbank.org>.
- Yeldan, Erinç, *İktisadi Büyüme ve Bölüşüm Teorileri*, (M. Yıldırımoglu & H. Öztürkler, Trans. 2. Baskı), Efil yayınevi, Ankara 2011.
- Yerdelen Tatoğlu, Ferda, *İleri Panel Veri Analizi: Stata Uygulamalı*, Beta Yayınevi, İstanbul, 2013.
- Zhang, Wenzhou, Chang, Chanjun, "Research on Technological Innovation and Economic Growth Mode", *Open Cybernetics & Systemics Journal*, 9, 2015, 1861-1867.
- Zhao, Hongxin, Li, Hongyu, "R&D And Export: An Empirical Analysis Of Chinese Manufacturing Firms", *The Journal of High Technology Management Research*, 8(1), 1997, 89-105.

EKLER

EK 1. Değişkenler Arası Korelasyon Matrisi (Bağımlı Değişken: em/exr)

	Em/exr	İnv_i/inv_m	Pcgdp_i/pcgdp_m	Rer_i/rer_m
Em/exr	1.0000			
İnv_i/inv_m	-0.1762	1.0000		
Pcgdp_i/pcgdp_m	-0.1540	0.8059	1.0000	
Rer_i/rer_m	-0.2402	0.34548	0.4052	1.0000

EK 2. Değişkenler Arası Korelasyon Matrisi (Bağımlı Değişken: im/exr)

	İm/exr	İnv_i/inv_m	Pcgdp_i/pcgdp_m	Rer_i/rer_m
İm/exr	1.0000			
İnv_i/inv_m	0.0079	1.0000		
Pcgdp_i/pcgdp_m	0.1008	0.8059	1.0000	
Rer_i/rer_m	-0.0875	0.4548	0.4052	1.0000

EK 3. Değişkenler Arası Korelasyon Matrisi (Bağımlı Değişken: lngdp_k)

	Lngdp_k	inv_k	Lnfc_i_k	Lnlp_k
Lngdp_k	1.0000			
inv_k	0.1171	1.0000		
Lnfc_i_k	0.9625	0.09754	1.0000	
Lnlp_k	0.2375	0.8393	0.2080	1.0000

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Gizem AKBULUT
Doğum Yeri ve Tarihi	Trabzon, 05.09.1986
Eğitim Durumu	
Lisans Öğrenimi	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Y. Lisans Öğrenimi	Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri	
İş Deneyimi	
Stajlar	
Projeler	
Çalıştığı Kurumlar	Gümüşhane Üniversitesi
İletişim	
E-Posta Adresi	gizem-akbulut@hotmail.com
Tarih	