T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

SOFİSTİKE ÜRÜN ÜRETİMİ VE İHRACAT ÜZERİNE ETKİLERİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
İbrahim ÖZAYTÜRK

Niğde
Nisan, 2023

T.C.
NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

SOFİSTİKE ÜRÜN ÜRETİMİ VE İHRACAT ÜZERİNE ETKİLERİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

DOKTORA TEZİ

Hazırlayan
İbrahim ÖZAYTÜRK

Danışman : Doç. Dr. Fındık Özlem ALPER
Üye : Doç. Dr. Özlem ÖZTÜRK ÇETENAK
Üye : Doç. Dr. Özkan HAYKIR
Üye : Doç. Dr. Ayşe ERGİN ÜNAL
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Aynur SÜSAY

Niğde
Nisan, 2023

YEMİN METNİ

Doktora tezi olarak sunduğum "**Sofistike Ürün Üretimi ve İhracat Üzerine Etkileri: Türkiye Örneği**" başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde tez yazım kılavuzuna uygun olarak tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım.
…/…/2023

İbrahim ÖZAYTÜRK

ÖN SÖZ

Tez çalışmamda bana yol gösteren kıymetli hocam Prof. Dr. Muammer TEKEOĞLU'na, değerli fikirlerine başvurduğum hocam Prof. Dr. Muhsir KAR'a, süreçte bana desteğini esirgemeyen Doç Dr. Özkan HAYKIR'a, Doç. Dr. Emre Esat TOPALOĞLU'na, teşekkürü bir borç bilirim.

Manen ve dualarıyla her zaman yanımda olan ve hayatım boyunca beni destekleyen babam Mehmet ÖZAYTÜRK'e, annem Serap ÖZAYTÜRK'e ve ablam Aslıhan ÖZAYTÜRK YENDİ'ye, Doğa'ma, Tuna'ma, sağ omzumda hissettiğim anneannem Güler KELEŞ'e ve Vuslat KELEŞ'e ne kadar teşekkür etsem azdır. Zor zamanlarda telkin ve motivasyon ile beni süreç içinde tutan Emre ve Süreyya ÖZEKENCİ'ye, Tuna SAYLAN'a, Ülkan Efe YEŞİL'e ve hatırlayamadığım bu süreçteki tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Son olarak sevgi ve sonsuz desteğiyle yanımda olan sevgili eşim Gürçem ÖZAYTÜRK'e ve neşe kaynağım canım oğlum Meriç'e teşekkür ederim.

ÖZET
DOKTORA TEZİ

SOFİSTİKE ÜRÜN ÜRETİMİ VE İHRACAT ÜZERİNE ETKİLERİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

ÖZAYTÜRK, İbrahim
İktisat Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fındık Özlem ALPER
Nisan 2023, 121 sayfa

Teknolojik gelişmelerle birlikte, uluslararası piyasalarda kendilerine yer bulmak isteyen ülkelerin ürettikleri ürünlerde teknolojiyi kullanması bir zorunluluk haline gelmiştir. Türkiye de 1980'li yılların başından itibaren benimsediği ihracata dayalı büyüme modeliyle birlikte teknolojik ürün üretimine yönelmiş, yaşadığı 1994, 2001 ve 2008 yerel ve küresel krizlerine rağmen yüksek teknoloji ile üretilen ürünlerin ihracat içindeki payını artırmıştır.

Ülkelerin ürettikleri ürünlerde ne oranda teknoloji kullanıldığı ve üretimin ne kadarının bilgi ve teknolojiye dayandığı ekonomik kompleksite endeksiyle ölçülmektedir. Bu endeks, ülkelerin ihracat yapabilme kapasitelerini, ihraç ürünlerinin tercih edilebilme olasılıklarını ve ülkelerin sofistike ürün üretebilme kabiliyetlerinin ortaya konulması açısında önemlidir. Bu bağlamda ekonomik kompleksite endeksinin temel belirleyicisi olan sofistike ürün üretimi, ülkelerin ekonomik kompleksite endeksinde üst sıralarda olmasıyla doğrudan bağlantılıdır.

Bu çalışmanın temel amacı, üretiminde bilgi ve teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı ve yüksek teknolojili ürünler olarak adlandırılan sofistike ürünlerin Türkiye'nin ihracatına etkisini araştırmak ve bu doğrultuda en uygun ihracat politikalarını belirlemeye çalışmaktır. Bu nedenle çalışmada sofistike ürün üretebilme yeteneğinin göstergesi olarak kabul edilen ekonomik kompleksitenin, Türkiye'nin ürün ihracatına etkisi 1982 - 2019 yılları arasını kapsayan dönem için ele alınmış ve araştırılmıştır. Çalışmada öncelikle sanayi devriminden bu yana teknolojik gelişmeler, uluslararası ticareti açıklamaya yönelik teorik yaklaşımlar, ekonomik kompleksite endeksinin ortaya çıkışı ve beraberinde sofistike ürün üretiminin Türkiye'nin ihracatına etkisi teorik olarak ele alınmış, daha sonrasında da ampirik araştırma yapılmıştır. Bu araştırma da ARDL sınır testi kullanılmış olup elde edilen sonuçların teori ile uyumlu olduğu ve sofistike ürün üretiminin Türkiye'nin ihracatını artırıcı bir

etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye'nin 1980 yılı sonrasında birçok yerel ve küresel kriz yaşaması ve bu dönemlerde ihracata dayalı büyüme modelini benimsemiş olması Türkiye'nin ekonomik kompleksite endeksinde daha üst sıralara yükselmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgulara göre, sofistike ürün üretimini arttırmanın ve buna bağlı olarak ekonomik kompleksite endeksinde ilk sıralarda yer almanın şartı üretimde daha fazla teknoloji kullanılmasından geçmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uluslararası ticaret, ekonomik kompleksite, ARDL

ABSTRACT
THESIS, Ph. D.

PRODUCTION OF SOPHISTICATED GOODS AND ITS EFFECTS ON EXPORT: THE CASE OF TURKEY

ÖZAYTÜRK, İbrahim
Department of Economics
Adviser: Associate Professor Fındık Özlem ALPER
April 2023, 121 pages

It has become a necessity for countries that want to find a place in international markets to use technology in the products they produce together with technological developments. With the export-based growth model it has adopted since the early 1980s, Turkey has turned to technological good production, and despite the local and global crises of 1994, 2001 and 2008, it has succeeded in increasing the production of technology-based products in its exports.

The extent to which technology is used in the goods produced by the countries, how much of the production is based on knowledge, and technology is measured by the economic complexity index. This index is important in terms of revealing the export capacity of countries, the possibility of preferring export products and the ability of countries to produce sophisticated products. In this context, sophisticated good production, which is the main determinant of the economic complexity index, is directly related to the fact that countries are at the top of the economic complexity index.

The main purpose of this study is to investigate the effect of sophisticated products, called high-tech products, in which information and technology are used intensively in production, on Turkey's exports and to try to determine the most appropriate export policies in this direction. For this reason, the effect of economic complexity, which is accepted as an indicator of the ability to produce sophisticated products, on Turkey's product export has been discussed and researched for the period between 1982 and 2019.In the study, first of all, the technological developments since the industrial revolution, the theoretical approaches developed within the framework of international trade, the emergence of the economic complexity index and the effect of sophisticated good production on Turkey's exports were discussed theoretically, and then empirical research was carried out. In this research, ARDL bounds test was

used and it was concluded that the results obtained are compatible with the theory and that sophisticated good production has an increasing effect on Turkey's exports. The fact that Turkey has experienced many local and global crises after 1980 and that it has adopted an export-led growth model in these periods reveals the necessity for Turkey to rise to higher ranks in the economic complexity index. As the findings obtained, the basis of sophisticated good production is technological good production, the condition of being in the first place in the economic complexity index is to use more technology in production.

Key Words: International trade, economic complexity, ARDL

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ ..... **ii**

ÖZET ..... **iii**

ABSTRACT ..... **v**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **xi**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xii**

KISALTMALAR LİSTESİ ..... **xiii**

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Çalışmanın Amacı 2

1.2. Çalışmanın Önemi 3

1.3. Çalışmanın Kapsamı ve Kısıtları 3

1.4. Araştırma Planı 4

İKİNCİ BÖLÜM

SOFİSTİKE ÜRÜN VE SOFİSTİKE ÜRÜN ÜRETEN ÜLKE EKONOMİLERİ

2.1. Sofistike Ürün Nedir? 6

2.1.1. Faaliyet Sınıflandırılmalarına Göre Sofistike Ürün Grupları 7

2.1.2. Sofistike Ürün Üretiminin Gereklilikleri ve Ar-Ge Faaliyetleri 8

2.1.3. Ürün Uzayı (Boşluğu) Olgusu ve Sofistike Ürün İlişkisi 9

2.1.4. İhracatta Sofistike Ürünler: Yeni Ticaret Ölçüsü 9

2.1.5. Sofistike Ürünlerin Ekonomik Büyümeye Etkisi 11

2.2. Sofistike Ürünlerin Ortaya Çıkış Süreci 14

2.2.1. İnovasyonun (Yeniliğin) Sofistike Ürün Üretimine Katkısı 14

2.2.2. Eğitimin Sofistike Ürün Üretimine Etkisi 16

2.2.3. Doğrudan Yabancı Yatırımların Sofistike Ürün Üretimine Etkisi 18

2.2.4. Bilgi ve Beceri Tabanlı Üretimin Ekonomik Kompleksite ile İlişkisi.....18
2.3. Sofistike Ürün Üreten Ekonomiler 19
2.3.1. Ekonomik Kompleksite Endeksi Nedir?.....19
2.4. Ekonomik Kompleksitenin Ölçümü Nasıl Yapılır?.....23
2.5. Ekonomik Kompleksite ve Ürün Uzayı Kavramının İlişkisi.....25
2.6. Ekonomik Kompleksite ve Ekonomik Performans Bağıntısı 28
2.7. Küresel Ekonomide Artan Ekonomik Kompleksite 30
2.8. Sofistike Ürün İhracatı ve Ekonomik Kompleksite Endeksi Çerçevesinde Türkiye 31
2.8.1. Tarihsel Açıdan Türkiye'nin İhracat Yapısı 31
2.8.2. Türkiye'nin Sofistike Ürün İhracatı ve Üretim Alt Yapısı 35
2.8.3. Ekonomik Kompleksite Bağlamında Türkiye'nin Konumu 38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DIŞ TİCARET TEORİLERİ BAĞLAMINDA EKONOMİK KOMPLEKSİTE VE İHRACAT İLİŞKİSİ

3.1. Uluslararası Ticaret Teorilerine Tarihsel Bir Bakış.....41
3.1.1. Geleneksel Dış Ticaret Teorileri.....42
3.1.1.1. Mutlak Üstünlükler Teorisi.....42
3.1.1.2. Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi.....43
3.1.1.3. Faktör Donatımı (Heckscher-Ohlin) Teorisi.....44
3.1.1.4. Leontief Paradoksu 44
3.1.2. Yeni Dış Ticaret Teorileri.....45
3.1.3. Paul R. Krugman'ın Uluslararası Ticaret Teorisine Katkısı.....48
3.2. Uluslararası Ticarette Teknolojik Gelişme ve Yenilik 48
3.3. Ekonomik Kompleksite ve Dış Ticaret İlişkisi.....49
3.3.1. Teorik Çerçeve.....50
3.3.2. Ekonomik Kompleksite - İthalat İlişkisi.....50

3.3.3. Ekonomik Kompleksite - İhracat İlişkisi 51
3.4. Ekonomik Kompleksite Üzerine Literatür Özeti 52
3.4.1. Ekonomik Kompleksite İle Dış Ticareti İlişkilendiren Literatür Özeti 53
3.4.2. Ekonomik Kompleksite İle Diğer Makroekonomik Değişkenleri İlişkilendiren Literatür Özeti 59

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

EKONOMİK KOMPLEKSİTENİN TÜRKİYE'NİN İHRACATI ÜZERİNE ETKİLERİNİ TEST ETMEK ÜZERE KANTİTATİF BİR ANALİZ

4.1. Araştırmanın Konusu 65
4.2. Veri Seti ve Model 65
4.3. Tanımlayıcı İstatistikler ve Ön Testler 67
4.4. Metodoloji 69
4.4.1. Zaman Serisi Analizi 70
4.4.2. Zaman Serisi Analizinde Birim Kök Kavramı 71
4.4.3. Zaman Serisi Analizinde Kırılmalı Birim Kök Testleri 72
4.4.3.1. Zivot ve Andrews (1992) Tek Kırılmalı Birim Kök Testi 72
4.4.3.3. Enders ve Lee (2012) Fourier ADF Testi 73
4.4.4. Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model - ARDL Sınır Testi Yaklaşımı 74
4.4.5. Fourier Toda - Yamamoto Nedensellik Testi 75
4.5. Ampirik Bulgular 76
4.5.1. Birim Kök Test Sonuçları 76
4.5.2. ARDL Sınır Testi Sonuçları 81

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç 89
5.2. Öneriler 95
KAYNAKÇA 97

EKLER.....116

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Ülkelerin Ürün Çeşitlendirme Sıralaması (2017) 29

Tablo 2. En Az Farklı Üretim Yapabilen 10 Ülke (2017) 29

Tablo 3. Dünya'nın Ekonomik Kompleksite Endeksindeki Sıralaması 39

Tablo 4. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı Bilgiler 67

Tablo 5. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler 67

Tablo 6. Pearson Korelasyon Matrisi 68

Tablo 7. Varyans Artış Faktörü (VIF) 69

Tablo 8. Zivot ve Andrews (1992) Tek Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları 77

Tablo 9. Enders ve Lee (2012) Fourier ADF Birim Kök Testi Sonuçları 79

Tablo 10. Zivot ve Andrews (1992) ve Enders ve Lee (2012) Birim Kök Testlerinin Sonuçları 80

Tablo 11. F Sınır Testi Sonuçları – Pesaran, Shin ve Smith (2001) (1,0,2,0) 82

Tablo 12. F Sınır Testi Sonuçları – Kripfganz ve Schneider (2018) (1,0,2,0) 82

Tablo 13. ARDL Sınır Testi Sonuçları (Uzun Dönem Katsayıları) 83

Tablo 14. ARDL Hata Düzeltme Modeli Sonuçları (1,0,2,0) (Kısa Dönem Katsayıları) 85

Tablo 15. Durbin – Watson Otokorelasyon Test Sonucu 86

Tablo 16. Tahmin İçin Teşhis ve İstikrarlılık Test Sonuçları 86

Tablo 17. Kümülatif Fourier Frekanslı Toda-Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları 87

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Küresel Ekonomik Kompleksite Atlası (2019) 21

Şekil 2. Ürün Uzayı 27

Şekil 3. Türkiye'nin Yıllar İtibariyle Ekonomik Kompleksite Endeks Sıralamasının Değişimi.....38

Şekil 4. Türkiye'nin GSYİH Büyüme Grafiği (1990 – 2010).....83

KISALTMALAR LİSTESİ

AB : Avrupa Birliği

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

ADF : Genişletilmiş Dickey Fuller Testi (Augmented Dickey-Fuller Test)

APEC : Asya-Pasifik Ekonomik İşbirliği

ARDL : Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi (Autoregressive Distributed Lag Test)

AR-GE : Araştırma ve Geliştirme

ASELSAN : Askeri Elektronik Sanayi

ASPİLSAN : Askeri Pil Sanayi Anonim Şirketi

BİST : Borsa İstanbul

BİT : Bilgi ve Teknoloji Ürünleri

CCR : Kanonik Eş bütünleşik Regresyon

DOLS : Dinamik Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi

DPT : Devlet Planlama Teşkilatı

DTÖ : Dünya Ticaret Örgütü

DYY : Doğrudan Yabancı Yatırım

ECI : Ekonomik Kompleksite Endeksi (Economic Complexity Index)

FMOLS : Tam Modifiye Edilmiş En Küçük Kareler

GCI : Küresel Bağlantılılık Endeksi

GMM : Genelleştirilmiş Momentler Metodu

GSYİH : Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

HAVELSAN : Hava Elektronik Sanayi Anonim Şirketi

İMKB : İstanbul Menkul Kıymetler Borsası

M.I.T. : Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (Massachusetts Institute of Technology)

OEC **:** Ekonomik Kompleksite Gözlemevi (The Observatory of Economic Complexity)

OECD **:** Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)

OLS **:** En Küçük Kareler

PCI **:** Ürün Kompleksite Endeksi (Product Complexity Index)

PMG **:** Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi

QARDL : Kantil Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi

RCA **:** Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi (Revealed Comparative Advantage)

ROKETSAN : Roket Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi

SITC **:** Standart Uluslararası Ticaret Sınıflandırması (Standard International Trade Classification)

TCMB **:** Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası

TUSAŞ **:** Türk Havacılık ve Uzay Sanayii Anonim Şirketi

TÜBİTAK-SAGE: Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü

TÜBİTAK-UZAY: Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü

TÜİK **:** Türkiye İstatistik Kurumu

UNCTAD **:** Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Trade and Development)

UNDP **:** Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme)

VAR **:** Vektör Otoregresyon

VB **:** Ve Benzeri

YY **:** Yüzyıl

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

18. yüzyılın ikinci yarısından itibaren buhar gücünün kas gücünün yerini alması ile İngiltere'de başlayan Birinci Sanayi Devrimi, üretim yapısında köklü ve geri dönülmeyecek bir değişim yaratmış ve daha sonraki teknolojik gelişmelerin önünü açmıştır. Önceleri sadece kendi yetenekleri ile üretim yapabilen ve bu üretimlerinin bir kısmını satarak geçimlerini sağlayabilen insanlar, buhar gücünün sanayi sektöründe güç kaynağı olarak kullanılmaya başlaması ile makineleri daha çok kullanmaya başlamış ve kitle üretimine geçmiştir. Buhar gücünün yerini elektriğin alması ile başlayan İkinci Sanayi Devrimi, yaşanan teknik ilerlemelerin seri üretime imkân tanıdığı bir dönemi temsil etmektedir. Emek-yoğun üretim şeklinin sermaye-yoğun üretim şekline dönüşmesi de, üretimde daha fazla teknoloji kullanılması gerekliliğini doğurmuştur.

Üçüncü Sanayi Devrimi ise teknolojik alandaki ilerlemenin, üretimin yönünü ve biçimini etkilemesi olarak tanımlanmaktadır. Bu döneme damgasını vuran teknolojik ilerlemeler ışığında ortaya çıkan bilgi, yeniden bilgi üretmeyi ve üretilen bilgiyi işlemeyi sağlamıştır. Bir başka deyişle, yenilik ile yeniliğin kullanımı arasında bir geri besleme zinciri oluşmuş ve bilgi teknolojileri tüm dünyaya ışık hızıyla yayılmıştır. Bu yayılım ile yeni teknolojik imkânları kullanabilen ülkeler, üretim ve dağıtım süreçlerinde yaşadıkları dönüşümle bir yeni ürünler furyası yaratmıştır. Bu yaratılan ürünlerin üretim sürecine ise klasik üretim faktörleri olarak bilinen emek, sermaye, doğal kaynaklar ve girişimcilik ruhunun yanı sıra, sanayi devrimleri sonrası üretim faktörü olarak ifade edilen bilgi ve teknoloji damgasını vurmuştur.

Bilgi ve teknoloji içerikli ve görece daha kompleks yapıdaki söz konusu ürünler, sofistike ürünler olarak adlandırılmaktadır. Ülkelerin sofistike ürün üretebilme becerisi ise onların dış ticaretteki rekabet güçlerini etkilemektedir. Bunun nedeni dış ticaretin dinamik yapısı ile artık ülkelerin ne kadar ürettiği konusundan ziyade, üretmiş oldukları ürünlerin içeriğinin ön plana çıkıyor olmasıdır. Ekonomik büyümede dış ticaretin katkısı göz önüne alınacak olursa, sofistike ürün üretiminin ülke ekonomileri için öneminin yanı sıra, gün geçtikçe dış ticaret kompozisyonlarına yön veren bir unsur olacağı ve bu nedenle sofistike ürün üretiminin dış ticarete etkisinin iyi anlaşılması gerektiği düşünülmektedir.

1.1. Çalışmanın Amacı

Sanayi devriminden bu yana mal ve hizmet üretiminde daha çok makinenin kullanılması, zamanla üretilen ürünlerde daha fazla teknolojinin kullanılmasını gerektirmiştir. Kullanılan teknolojilerin gelişmesiyle birlikte ise ülkelerin üretim faktörleri ve üretim şekilleri değişmiştir. Daha yüksek bilgi ve teknoloji sahibi ülkelerin ürettikleri sofistike ürünlerin, uluslararası piyasalarda daha rahat, kolay ve daha yüksek katma değere sahip olduğu için yüksek fiyatlardan satılabildiği düşünülmektedir. Hatta bir ürünün katma değerinin yüksek olup olmaması, o ürünün sofistikasyon derecesine göre değişmektedir. Bu tür ürünler, ilgili ülkelere uluslararası piyasalarda sağladığı avantajlar dolayısıyla üstünlük sağlamaktadır. Dolayısıyla ülkeler üretim sürecine teknolojiyi ne kadar dâhil edebiliyorlar ise dış ticarette o kadar başarılı oldukları söylenebilir. Üretim ve ihracat yapısının ekonomik büyümede bir gösterge olarak kabul edildiği düşünülecek olursa, teknoloji ve bilginin üretim sürecine dâhil edildiği ürünlerin ülkelerin büyüme performansına etkisi daha yüksek iken, teknoloji ve bilgiden yoksun ülkelerin ürün içeriklerinde belirli kısıtlar ile karşılaşması ülkelerinin gelir düzeyinin arttırılmasında da bazı engelleri beraberinde getirmektedir.

Bilgi ve teknoloji içerikli üretim için kompleks bir üretim yapısı gerekmektedir ve ürünlerin ne derece sofistike olup olmadığı ekonomik kompleksite endeksi ile ölçülmektedir. Bu endeks, ülkelerin her yıl ürettikleri ürünlerde bilgi ve teknolojiyi ne oranda kullandıkları ile ilişkili olup ülkelerin ürün çeşitlendirme ve geliştirme yeteneğini yansıtmaktadır. Bu çalışmanın amacı, üretiminde bilgi ve teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı ve yüksek teknolojili ürünler olarak adlandırılan bu tür sofistike ürünlerin Türkiye'nin ihracatına etkisini araştırmak ve bu doğrultuda en uygun ihracat politikalarını belirlemeye çalışmaktır. Bu nedenle çalışmada sofistike ürün üretebilme yeteneğinin göstergesi olarak kabul edilen ekonomik kompleksitenin, Türkiye'nin ürün ihracatına etkisi 1982 - 2019 yılları arasını kapsayan dönem için ele alınmıştır. Böylece araştırma sonucunda; Türkiye'nin ihracat politikaları ve üretim modeli üzerine gelecek ile ilgili öngörüler yapılabilmesi ve ihracatta rekabet gücünü nasıl arttırabileceği konusunda fikir edinilmesi hedeflenmektedir.

1.2. Çalışmanın Önemi

Günümüzde dış ticaret yapan ülkelerin teknolojinin sağladığı avantajlardan faydalanması, uluslararası piyasalarda var olabilmesi açısından hayati öneme sahiptir. Rekabet koşullarının dış ticarete yön verdiği düşünülecek olursa, üretilen ürünlerin diğer ülkelere kıyasla talep edilebilirliğinin güçlü olması gerekmektedir. Bu önceliği elde etmenin yolu ise, teknolojinin ve bilgi-becerinin sağladığı avantajların üretilen ürünlerde kullanılması ve böylece diğer ülkelere kıyasla daha sofistike ürünler üretmekten geçmektedir. Çalışmaya konu olan ekonomik kompleksite endeksinde, ülkelerin ürettikleri ürünlerde ne oranda teknoloji kullanıldığı ve üretimin ne kadarının bilgi ve teknolojiye dayandığı görülmektedir. Bu aynı zamanda, ülkelerin ihracat yapabilme kapasitelerini ve ihracat yaptıklarında ihraç ürünlerinin tercih edilebilme olasılıklarını da ortaya koyması bakımından önem arz etmektedir.

1.3. Çalışmanın Kapsamı ve Kısıtları

Teknolojik gelişmelerle birlikte oluşan yeni uluslararası ticaret akımı, ülkelerin uluslararası piyasalarda var olabilmelerini yeni şartlara bağlamıştır. Ülkelerin ürettikleri ürünlerde teknolojiyi, bilgiyi ve beceriyi daha fazla kullanır hale gelmeleri, eğitimden telekomünikasyona, sermayeden nitelikli iş gücüne kadar daha fazla üretim girdisine ihtiyaç duydukları bir gerçektir. Öte yandan ürettikleri ürünlere dünyada pazar bulmak isteyen ülkeler, bu girdilerin sağladığı avantajları kullanarak uluslararası piyasalarda tercih edilebilir ürünler üretebilmektedirler. Bu bağlamda çalışmada sofistike ürün üretimini gösteren ekonomik kompleksite endeksi ele alınmakta ve dış ticaret ile ilintilendirilmektedir.

Harvard Üniversitesine bağlı Harvard büyüme laboratuvarı tarafından geliştirilen Atlas Ekonomik Kompleksite Endeksi (ECI) ve Massachusetts Teknoloji Enstitüsüne bağlı Media Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen Ekonomik Kompleksite Endeksi (ECI), araştırma kapsamındaki ülkelerin ürettikleri ürünlerde ne oranda teknolojiyi kullandıklarını ayrıntılı bir şekilde değerlendirerek, sıralamaya tabi tutmaktadır. Ülkelerin ürettikleri ürünlerde teknolojik üstünlüklerini göz önüne alarak oluşturulan endeksle, ülkelerin ihracat, ithalat ve gelir dağılımı gibi kavramlara teknolojinin nasıl katkı sağladığı araştırılmaktadır. İki farklı üniversite tarafından hesaplanan endeks, genel itibariyle ülkeleri benzer sıralamalara sokmalarından dolayı

aralarında ekonomik kompleksiteyle ilgili araştırmaların sonuçlarını etkileyecek bir fark bulunmamaktadır.

Bu çalışmada söz konusu araştırmalar sonucunda ortaya konan ekonomik kompleksite endeksinin Türkiye'nin ihracat hacmine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Ancak çalışmada bazı kısıtlar mevcut olup bunlardan biri çalışmanın güncelliğini korumak açısından son 38 yıla ait verilerinin ele alınmış olmasıdır. Bir diğeri ise ekonomik kompleksite endeks hesaplamalarının yeni bir kavram olması ve konunun görece yeni olması nedeniyle ilgili literatürdeki çalışmaların ve kaynakların kısıtlı olmasıdır. Yine de ilgili literatürde bu konunun görece az yer alması nedeniyle bu çalışmadan genel anlamda edinilecek görüşlerin yol gösterici olacağı ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırma Planı

Sofistike ürünün ne olduğu, nasıl ortaya çıktığı, sofistike ürün üretmek için gerekli olan bileşenlerin neler olduğu, bu bileşenlerin birbiriyle ilişkisi ve sofistike ürün üretim becerisini gösteren ekonomik kompleksitenin ihracat ile ilişkisinin ortaya konulduğu çalışma, giriş ve sonuç bölümlerinin dışında, ikisi teorik biri uygulamaya yönelik olmak üzere toplam üç bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın giriş bölümü tez konusunun içeriğinin yer aldığı, çalışmanın amacının ve öneminin ortaya konulduğu bölümdür.

Giriş bölümünden sonra yer alan ikinci bölümde sofistike ürünlerin neler olduğu ve ekonomik kompleksite ile bağıntısı araştırılmaktadır. Bu bölümde sofistike ürün tanımlaması yapılırken, sofistike ürün elde etmek için gerekli olan bileşenlere ayrıntılı bir şekilde değinilmektedir. Ayrıca, sofistike ürün üretiminin göstergesi olarak kabul edilen ekonomik kompleksite endeksinin ana hatları da yine bu bölümde çizilmektedir. Bunların yanı sıra Türkiye'nin sofistike ürün ihracatı ve ekonomik kompleksite endeksinden bahsedilmiştir. Cumhuriyetin ilk yıllarında gerçekleştirilen ihracatın yıllar itibariyle nasıl geliştiği ve değiştiği bu bölümde konu edilmiştir. Bu bölümde ayrıca, Türkiye'nin sofistike ürün ihracatı ve üretim alt yapısına değinilmiştir. Ekonomik kompleksite bağlamında Türkiye'nin konumu yine bu bölümde anlatılmaktadır**.**

Üçüncü bölümde uluslararası ticaret teorileri ve teknolojik gelişmeler ile ilişkisi, sofistike ürün bağlamında ele alınmakta olup ekonomik kompleksitenin

ihracat üzerine etkileri araştırılmakta ve ilgili yazında yer alan çalışmalardan bir özet sunulmaktadır.

Dördüncü bölüm, çalışmanın ekonometrik uygulamasına ilişkin bilgilerin yer aldığı bölümdür. Bu bölümde ekonomik kompleksitenin ihracat hacmine etkisini incelemeye yönelik olarak ekonometrik yaklaşımda kullanılan veri, yöntem ve elde edilen sonuçlar ile ilgili açıklamalar yer almaktadır.

Son olarak sonuç bölümünde ise çalışmadan elde edilen sonuçlar yorumlanmakta ve ekonomik kompleksitenin önemine vurgu yapılarak, araştırmacılar için yol gösterici bazı öneriler verilmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

SOFİSTİKE ÜRÜN VE SOFİSTİKE ÜRÜN ÜRETEN ÜLKE EKONOMİLERİ

Sofistike ürün üretebilmek, ülkelerin uluslararası piyasalarda rekabet edebilirliği açısından oldukça önemlidir. Üretim sürecinde bilginin ön plana çıktığı ürünler olarak tanımlanabilen sofistike ürünler, ekonomik kompleksite kavramına temel oluşturmaktadır. Bu bölümde teknoloji ve bilginin, üretilen ürüne etkisi ve ilgili ürünün nasıl sofistike bir ürün haline geldiği kompleks ürün üreten ekonomilerden örnekler verilerek anlatılmaya çalışılacaktır.

2.1. Sofistike Ürün Nedir?

Mevcut uluslararası ekonomik düzenin en tipik özelliklerinden birisi, sınır ötesi üretim ağlarının genişletilebilmesidir. Üretim süreçlerinin uluslararası olması artık büyük şirketlerin yeni bir stratejisi olarak değil, küreselleşmiş bir ekonomide ayakta kalmaya çalışan firmalar için gerekli bir koşul olarak düşünülebilir. Gelişmiş ülke ekonomilerinde faaliyet gösteren firmalar, üretim süreçlerine düşük maliyetli üretim yapabilen ülkelerden yeni ortaklar dâhil ederek, üretim ağlarını genişletme eğilimindedir. Nitekim maliyet avantajına sahip olmak, yeni ortakların bu üretim ağlarına katılabilmelerini kolaylaştırmakta ve ağdaki konumlarını koruma avantajı sunmaktadır. (Córcoles, Diaz-Mora ve Gandoy, 2014: 34; Baliamoune-Lutz, 2019: 42).

Literatürde sofistike ürünle ilgili birçok tanımlama karşımıza çıkmaktadır. Ancak tüm tanımlarda sofistike ürün ile ilgili birkaç ortak öge ön plandadır. Bunlardan en çok vurgu yapılanı ise bilgi ve beceridir. Ülkelerin ürettikleri ürünlerde, bu kavramları ne oranda kullandıkları üretilen ürünün sofistike olup olmamasını etkilemektedir (Spatafora, Anand ve Mishra, 2012: 12). Eğer bir ülke sofistike bir ürün üretebilme kapasitesine sahip ise, o ülkenin fiziki altyapı, beşeri sermaye ve kurumsal yapı bağlamında iyi durumda olduğu söylenebilir. Bu kavramların yanı sıra, sofistike ürün tanımlanırken sofistike ürünlerin diğer ürünlere nazaran daha karmaşık bir yapısının olması gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Ayrıca, sofistike ürünlerin benzeri ürünlerden gelişmişlik bakımından ayrılması ve ortaya çıkan ürünün kalitesinin benzerlerinden daha üst seviyede olması gerekmektedir. Bu manada sofistike ürün tanımlamaları ortak birkaç noktada birleşirken, küçük farklılıklarla birbirinden ayrılabilmektedir. Üretilen ürünün teknolojik bir karakteristiğinin olması,

üretilen ürünün aynı ürün yelpazesinde olan diğer ürünlerden farklılaşması gerektiği, ürünün üretim sürecinde birçok aşamadan geçmesi gerektiği ve bu ürünlerin üretiminde kullanılan üretim faktörlerinin diğer ürünlere göre daha teknolojik olması, ürünü sofistike ürün olarak nitelemede yeterli olabilmektedir (Lall, Weiss ve Zhang, 2006: 224).

Uluslararası ticarette yer alan bazı ürünler sofistike ürün sınıfına girebilmekte ve sofistike ürünün nasıl tanımlanması gerektiği hakkında bilgi vermektedir. Bu ürünler Standart Uluslararası Ticaret Sınıflandırması (SITC) içerisinde sayılmakta ve sınıflandırmaları üç basamaklı ve/veya dört basamaklı olarak yapılabilmektedir. SITC Rev 2'ye göre 236 ürün üç basamaklı, 1200 ürün dört basamaklı sınıflandırma içindedir. Bu sınıflandırmaların içinde sayılan ürünler sofistike ürün statüsünde sayılabilmekte ve teknolojik ürünler kategorisi içinde gösterilebilmektedir (Lall, vd., 2006: 223). Bunlara ilaveten sofistike ürün, ülkelerin ihracat rekabetini arttırmak için sermaye yoğun ürünlere ve eğitime yatırım yaparak, araştırma ve geliştirme, doğrudan yabancı yatırım (DYY) ve ithalat yoluyla bilgi yaratma ve aktarmaya çalışmasının bir sonucu olarak da tanımlanabilmektedir (Zhu, Ding, Wang, Yang ve Xiang, 2010: 169).

2.1.1. Faaliyet Sınıflandırılmalarına Göre Sofistike Ürün Grupları

Sofistike ürün grupları denilince akla üretim aşamasında bilgi ve becerinin kullanıldığı ve buna bağlı olarak da ürünün katma değerinin, kullanılan bilgi ve beceri oranında artış gösterdiği ürünlerden oluşan bir ürün sepeti gelmektedir (Córcoles, vd., 2014: 35). Ülkelerin ihracatında üst sıralarda yer alan ve ihracat gelirlerine önemli katkı sağlayan sofistike ürünler, dünya ticaretinde ilgili ülkeyi de öne çıkarabilmektedir.

Ülkelerin ihracat yaptıkları ürünlerini sınıflandırmak, ticaret akımlarını açıklamak ve her bir ekonominin uluslararası piyasalarda rekabet gücünü değerlendirmek isteyen araştırmacılar, dünya ticaretine giren ve giderek artan ürün yelpazesini nasıl sınıflandıracaklarını ve sınıflandırma yaparken nasıl bir yol izleyeceklerini uzun süredir araştırmaktadır. Örneğin Çin'in, 1969'dan itibaren ihraç ettiği ürünler açısından sürekli olarak kendini geliştirdiği ve bu gelişimi sofistike ürün üretimi ile yaptığı çeşitli çalışmalarda ortaya koyulmuştur (Wang ve Wei, 2010: 65). Çin örneğinde, sofistike ürün olarak, makinelerin yönetim parçaları, dâhili kontrol

birimleri, oyuncaklar, televizyon, radyo ve bunların ekipmanları ve benzeri ürünler belirlenen ürün gruplarının birkaçı tanesidir (Felipe, Kumar, Usui ve Abdon, 2013: 802).

2.1.2. Sofistike Ürün Üretiminin Gereklilikleri ve Ar-Ge Faaliyetleri

Birçok ülkenin ekonomik durgunluğun üstesinden gelmek için ihracatı artırma yoluna gittiği ve ihracatı teşvik politikaları/stratejileri geliştirdiği dönemlerde, genellikle ihracatın en dinamik bileşeni ve dış piyasalarda en çok tercih edilen ürünler olması sebebiyle yüksek teknolojili ürün ihracatına yönelmektedir (Fagerberg, 1997: 3). Teknolojiye dayalı ihracat modelleri, ülkelerin yeni teknolojileri uygulamaya yönelik yatırımlarını arttırmasına ve yeni ürün geliştirmesine odaklanmaktadır. Bu kabiliyet, sofistike ürün üretimi yapan ülkelerin diğer benzer ürün üreten ülkelerle olan bağlantılarına ve ilgili ülkedeki firmanın faaliyet gösterdiği bölgedeki ulusal ve yerel teşvik sisteminden sağladığı desteğe de bağlıdır (Nelson ve Rosenberg, 1993; Metcalfe, 1995: 35).

Dış pazarlardaki güçlü rekabet, ülkeleri hem ürünlerini hem de süreçlerini iyileştirmek ve böylece rekabet güçlerini korumak için araştırma-geliştirme (Ar-Ge)'ye yatırım yapmaya zorlamaktadır. Bu yatırımlar, bir firmanın yabancı bir ülkede farklı teknik standartlara uyum sağlayabilmesi için Ar-Ge (özellikle geliştirme konusunda) yapma ihtiyacını da içermektedir. Böylece ihracatçı firmaların verimliliğini artırmaya yardımcı bilgi ve teknoloji kullanımı, 'ihracat yoluyla öğrenme' de (Kobrin, 1991: 23) ve ölçek etkisinde de etkilidir. Bu gelişmeler ihracattan sağlanan kar marjlarının yükseldiği bir pazar ve satış hacmine ulaşmayı sağlarken, yeni yatırımların maliyeti de artan satış hacmi ile telafi edilebilmektedir. Bu durum üretkenliği artırmanın yanı sıra, Ar-Ge ve inovasyon yatırımları noktasında daha fazla teşvik sağlamaktadır (Grossman ve Helpman, 1993).

Bu konuda yapılan çalışmalarda Ar-Ge, inovasyon ve ihracat performansı arasındaki ilişkide nedenselliğin yönünün çoğunlukla inovasyondan ihracata doğru olduğu tespit edilmiştir (Wakelin, 1998: 831;Tekin ve Hancıoğlu, 2018; Akyol ve Demez, 2020). Sofistike ürün üretimi yapabilen, teknolojisini üretimde kullanabilen İngiltere, Kanada, İtalya, İrlanda ve Almanya gibi ülkelerde yenilik ve ihracat arasında olumlu bir bağlantı olduğu araştırmalarla ortaya koyulmuştur (Sterlacchini, 2001: 462).

2.1.3. Ürün Uzayı (Boşluğu) Olgusu ve Sofistike Ürün İlişkisi

19. yüzyılın ortalarından itibaren bölgesel kalkınma dinamiklerinde sürekli değişmeler meydana gelmiştir. Bu değişimler dünyanın değişen yapısına bağlı olarak oluşmuş ve farklılaşma göstermiştir (Tuncer, Lopçu, Çoşkun ve Arıcıoğlu, 2017: 61). Bölgesel kalkınma kavramında bölgeler bağımsız birimler olarak düşünülmekte ve dış dünyadan soyut bir şekilde ele alınmaktadır. Kavramdaki farklılaşmayla birlikte bölgeler diğer bölgelerle etkileşim içinde bir sistemin parçası olarak değerlendirilmekle birlikte, aralarında kademeli bir ilişki bulunmamakta; aksine karşılıklı etkileşimden söz edilmektedir (Eraydın, 2003: 128).

Karşılıklı etkileşimde bulunan ülke ekonomileri, bölgelerinde ürettikleri ürün çeşitliliğini artırarak ve ihraç ettikleri ürünleri farklılaştırarak büyümekte ve bu ürünlerle kendilerine uluslararası piyasada yer bulabilmektedirler. Ancak Hausmann ve Hidalgo (2010) ülke ekonomilerinin bu karşılıklı etkileşimini ‘‘ürün uzayı’’ yaklaşımıyla açıklamıştır. Ürün uzayı, küresel olarak ticareti yapılan tüm ürünlerden oluşan bir ağ olarak tanımlanmıştır (Ata, 2018: 9). Ürün uzayı yapısı temel olarak ürünler arasındaki yakınlık eşiğine bağlıdır ve bu ürün alanını bir ağ haline getirebilmektedir. Diğer bir taraftan bu yaklaşıma göre, bölgelerin gelişebilmesi için ürün çeşitliliğini artırarak diğerlerinden farklılaşması ya da ayrışması gerekmektedir (Tuncer vd., 2017: 61).

Ülkelerin yeni ürünler üretebilmesi o ülkenin sahip olduğu teknoloji düzeyi, bilgi ve becerisi ile ilgili olup bu etmenleri ne oranda verimli kullanırsa üretmiş olduğu ürün miktarı ve ürettiği ürünün kalitesi o oranda yükselmektedir. Ayrıca daha sofistike ürünler daha yoğun bağlantılı bir ağa yerleştirilirken, daha az sofistike ürünler daha az bağlantılı bir ağa sahiptir. Bu ağın üyeleri arasında sürekli bir etkileşim bulunmaktadır. Bu ağın içinde olanların ürettiği ürünler sofistike ürün özelliğine sahip olabilecekken, bu ağın içinde olmayanlar etkileşimi daha az yaşayacaklarından, ürettikleri ürünlerin sofistike ürün olma olasılığı daha az olacaktır. Diğer bir ifade ile sofistike ürün üretiminde ürün uzayına dahil olamayan ülkelerin dahil olanlara nazaran daha zayıf kalacağı söylenebilir.

2.1.4. İhracatta Sofistike Ürünler: Yeni Ticaret Ölçüsü

Uluslararası ticareti yapılabilen ürünler hakkında kapsamlı bilgiler göz önüne alındığında, farklı ülkeler tarafından üretilen benzer ürünleri incelemek gerekir. Bu tür

benzer ürünler, yüksek düzeyde ayrıştırılmış geniş bir ürün farklılığı olgusu elde edebilmek için kullanılabilmektedir. Ayrıca ihracatı sınıflandırmak ve sadece her bir ürünün ihracatı ve ihracatçı ülkelerin kişi başına gelirleri hakkında bilgi vermek için kullanılabilmektedir. Bunun yanı sıra, ticareti yapılan ürünlerin endüstriyel özelliklerini dikkate almak için Lall vd. (2006) tarafından "sofistikasyon endeksi" önerilmektedir. Endeks, ihraç edilen her bir ürünün rekabet edebilme özelliğini, ihracatçı ülkelerin gelişmişlik derecesine dayanarak bulmaya yaramaktadır. Sofistikasyon endeksi, ihraç edilen ya da edilebilecek ürünlerin teknik özelliklerinin yanı sıra, lojistik ve tedarik zincirinin yapısını, ürünün farklılaştığı noktaları ve ürünün gereksinimlerini de göstermektedir (Lall vd., 2006: 224). Ayrıca ürün hakkında geniş bilgiler verebilmekte, ürün özellikleri hakkında farklı açılardan bilgiler sunabilmektedir. Bu endeks, ticaret akımlarını aksatan müdahalelerin olmadığı durumlarda dışa açık ekonomilerin uzmanlığını ve uzmanlıklarının yanı sıra rekabet avantajlarını yansıtmaktadır (Corcoles vd., 2014: 35).

Yeni bir ticaret ölçüsü olan sofistikasyon endeksinde üst sıralarda yer alan ülkelerin bazı avantajları bulunmaktadır. Bu avantajlar; üretilen ürünlerin içerdiği teknoloji, ürünün kalite düzeyi, işgücünün beceri seviyesi, ülkenin lojistik, yönetim ve koordinasyon kapasitesi, ilgili ürünlerin üretim sürecinin aksamaması olarak sıralanabilir (Spatafora vd., 2012: 10). Tüm bu avantajlar ülkelerin ticaret hacmini, ülkelerin sofistike ürün üretebilme becerilerini ve uluslararası ürün piyasalarında varlık gösterebilme yeteneklerini belirleyerek, ticaretlerine yön vermektedir.

Uluslararası ticarete yön veren en önemli süreçlerden biri olarak küreselleşme ve küreselleşmenin bir sonucu olarak uluslararası rekabetin hızla arttığı bir piyasa ortamı, fiyat avantajına dayalı ihracat stratejileri ile birlikte yenilik ve yaratıcılığı esas alan ihracat politikalarına da yönelmeyi gerektirmektedir (Tokucu ve Yüce, 2013: 49). Son yıllarda ekonomik kalkınma ve büyüme sürecinin önemli bir bileşeninin, bir ülkenin üretiminin ve özellikle ihracatının "sofistikasyonunda" bir artış olduğunu savunan büyüyen bir literatür ortaya çıkmaktadır. Teknolojinin gelişmesi ve gelişen teknolojinin sanayide daha aktif kullanılması, işletmelerin emek yoğun bir üretim şeklindense sermaye yoğun bir üretim şeklini tercih etmesine neden olmaktadır (Razavi, Ghasemi, Abdullahi ve Kashani, 2011: 319). Teknoloji-sermaye yoğun bir üretim şeklinin benimsenmesi ise işletmeleri sofistike ürün üretmeye yönlendirmenin yanında, rekabet üstünlüğü ve ihracat miktarında artış getirmektedir. Veriler

incelendiğinde sofistike ürün üretimi sonucunda ihracat miktarının artması, ortaya çıkan olağan bir sonuç olarak kabul edilmektedir. Ülkelerin az gelişmiş, gelişmekte olan veya gelişmiş bir ülke olması bu sonucu değiştirmemekte ve hatta sonucu daha da doğrulamaktadır. Bir ülkenin ihraç ettiği malların, endüstriyel ürünlerin ve hizmetlerin sofistike olup olmadığının ölçüsü o ürün sepetindeki ürünlerin kalitesiyle de ilişkilendirilebilmektedir (Spatafora vd., 2012: 9). Bazı ürünler daha fazla bilgi ve teknoloji yayılımı sağlayabilmekte, ileri bağlantılar için daha büyük bir potansiyel yaratabilmekte veya bu özelliklere sahip diğer ürünlere daha kolay bir yol sunabilmektedir.

Sonuç olarak, bazı ürünler daha yüksek üretkenlik seviyeleriyle ilişkili olabildikleri için daha kompleks olabilmekte ve bu tür ürünlere odaklanan ülkeler, daha iyi performans gösterebilmektedir (Razavi vd., 2011: 319). Bu nedenle üretiminde yüksek teknolojiyi kullanmayı tercih eden ülkelerin, ihraç ettikleri mal ve hizmetlerde daha sofistike ürünler üretmesi beklenmektedir.

2.1.5. Sofistike Ürünlerin Ekonomik Büyümeye Etkisi

19. yüzyılla birlikte ekonomik büyüme ülkelerin öncelikli konularından biri haline gelmiş ve birçok çalışmanın konusu olmuştur. Ekonomik büyüme genel olarak mal ve hizmet üretimi için ekonomik kapasitenin bir zaman diliminde sürekli olarak artış göstermesi veya bir ülkenin belirli bir dönemde üretilen mal ve hizmet miktarındaki reel artış olarak tanımlanır (Çeştepe ve Çağlar, 2017: 993). Kuznets (1973) ise ekonomik büyümeyi nüfusun ilerleyen teknolojiye ve talep edilen kurumsal ve ideolojik düzenlemelere dayanarak giderek daha çeşitli ekonomik ürünler sağlama kapasitesinde uzun vadeli bir artış olarak tanımlamaktadır (Kuznets, 1973: 247).

Geleneksel iktisat teorileri, ekonomik büyümeyi sağlayan üretim faktörlerinin neler olduğuna odaklanmakta ve ağırlıklı olarak fiziki ve beşeri sermayeyi büyümenin temel dinamikleri olarak görmektedir. Oysaki son yıllarda ekonomik büyümenin temelini üretilen ürünlerin teknolojik düzeyine dayandıran ve özellikle yüksek bilgi, beceri ve inovasyonun da ekonomik büyümenin anlamlı ve güçlü unsurları olduğunu öne çıkaran çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalarda, ülkelerin ürettikleri ürünlere ne oranda yüksek teknoloji uyguladıklarını gösteren ekonomik kompleksite endeksinin ön plana çıktığı görülmektedir (Aghion ve Jaravel, 2015: 540). Bu bağlamda ürün sofistikasyonunun ve bu ürünlerin uluslararası piyasalarda rekabet

gücünü öne çıkaran ekonomik kompleksite unsurunun, ekonomik büyüme üzerine etkili olduğu düşünülmektedir (Boğa, 2019: 379).

Ekonomik kompleksite endeksinin yaratıcılarından olan Hausmann ve Hidalgo (2009), ekonomik kompleksitenin ülkelerin ekonomik büyüme oranlarında gözle görülür bir etki yarattığını söylemektedir. Ekonomik kompleksite endeksi yüksek olan ülkelerin ekonomik büyüme oranlarının daha iyi olduğunu ve ihracata sofistike ürün üretimi aracılığıyla olumlu etki yaptığı ve böylece ekonomik büyümeye katkı sağladığını belirtmektedirler. Sofistike ürün üretimiyle birlikte ülkelerin ihracat rakamları artmakta, bu durum da ülkelerin uzun dönemde gelişmişlik oranlarını arttırmaktadır (Hausmann ve Hidalgo, 2009: 10571).

Ülkelerin ihracata dayalı büyümesi genellikle Asya mucizesinin arkasındaki itici güç olarak gösterilmekle birlikte, son araştırmalar tartışmanın odağını ihracat hacminden uzaklaştırıp ihracat kompozisyonuna kaydırmıştır. Örneğin, kalkınmanın son zamanlardaki stilize edilmiş gerçeklerinden biri, daha "sofistike" ürünlerin ihracatını teşvik eden ülkelerin daha hızlı büyüdüğü bulgusudur (Hausmann, Hwang ve Rodrik, 2007: 4). Bunun nedeni ise farklılaştırılmış ihracatın uzun vadede üretkenliği ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi teşvik etmesidir (Hausmann ve Hidalgo, 2010; Hidalgo, Hausmann, Bustos, Coscia, Jimenez, Simoes, ve Yıldırım, 2014). İhracat kompozisyonu açısından bakıldığında, beşeri sermaye düzeyi yüksek olan bir ülkenin daha yüksek verimlilik düzeyinde, yani sofistike bir ürün üretebildiği görülmektedir (Hausmann vd., 2007: 5).

Bu bağlamda bir ülkenin sofistike ürün üretebilmesi ve ihracatını yapabilmesi, ekonomik büyümesi için önemli bir unsurdur. Bunu sağlayabilen ülkelerin genel anlamda üretimde yüksek verimliliğe sahip olduğu söylenebilir. Bu durum, ücret düzeyinde ve gelir seviyesinde artışı da beraberinde getirmektedir. Sofistike ürün ihracatı ve büyüme arasındaki ilişki üç farklı açıklamaya bağlanmıştır. Beckerman (1968)'nin belirttiği gibi, sofistike ürün ihracatının artması ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Bunun nedeni kaynak tahsisi ve üretim verimliliğinin, sofistike ürün ihracatının dolayısıyla ihracat hacminin genişlemesiyle ilgili olmasıdır. Bu ihracata dayalı büyüme hipotezi, sofistike ürün ihracatının ekonomik büyümeyi açıklamada kilit bir faktör olduğunu göstermektedir. Aksine, Vernon (1965) nedenselliğin ekonomik büyümeden ihracata doğru olduğunu, diğer bir ifadeyle ekonomik büyümenin sofistike ürün ihracatına neden olabileceğini

savunmaktadır. Bu tür bir büyüme hipotezi, ihracata dayalı büyüme hipotezlerinin tam aksine, teknik ilerlemenin ekonomik büyümeye katkı sağladığını, katma değer yarattığını ve böylece ihracatta genişlemeye yol açtığını öne sürmektedir (Vernon, 1965: 724). Son dönemde Helpman ve Krugman (1985) tarafından ortaya atılan görüşe göre ise, ekonomik büyüme ihracat üzerinde pozitif etki yaratırken ihracattaki artışta ekonomik büyümeye katkı sağlamakta, yani geri besleme etkisi olmaktadır. Bu durumda, ekonomik büyüme ile ihracat arasında çift yönlü bir ilişkiden söz edilebilmektedir (Helpman ve Krugman, 1985: 714).

Brambilla, Depetris-Chauvin ve Porto (2015), sofistike ürün ihracatının ürünün üretildiği ve gönderildiği ülkedeki gelir ve ücret artışına etkilerini endüstri ve firma düzeyinde araştırmışlardır. Yüksek gelirli ülkelere ürün gönderen ülke endüstrilerinin, çalışanlarına daha yüksek ücret ödediği, yani ihracatın yapıldığı ülke ile daha yüksek ücretler arasında nedensellik olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca çalışmada, yüksek gelirli ülkelere ihracat yapan endüstrilerin daha kaliteli ürünler ihraç ettiklerini ve nitelikli işgücünü daha yoğun kullandıklarını belirtilmektedir (Baliamoune-Lutz, 2019: 40).

Ülkelerin ürettikleri ürünlerin ne oranda sofistike olduğu ve bu ürünlerden ne kadar gelir elde ettikleri çeşitli yollarla hesaplanabilmektedir. Hausmann vd. (2007) tarafından geliştirilen endeks, üretilen ürünün sofistikeleşme derecesini bu kapsamda açıklamaya yönelik bir hesaplama şeklidir. *PRODY* endeksi olarak da adlandırılan bu endeks Denklem 1'deki gibi hesaplanmaktadır:

$$PRODY_k = \sum_i \frac{\left(\frac{x_{ik}}{X_i}\right)}{\sum_i \left(\frac{x_{ik}}{X_i}\right)} Y_i \qquad (1)$$

Denklem 1'de, Y_i kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) değerini, x_{ik} i ülkesinin k ürününün ihracat hacmini ve X_i i ülkesinin ihracatının toplam değerini temsil etmektedir. Dolayısıyla, *PRODY*, k ürününü ihraç eden ülkelerin gelir düzeylerinin ağırlıklı ortalamasını vermektedir ve ağırlıklar bu ürünün her ülkenin toplam ihracatındaki payı olmaktadır. Ürün grubunun *PRODY* değeri ne kadar yüksek olursa, o ürün grubu o kadar sofistike; ne kadar düşük olursa ilgili ürün o kadar sıradan bir ürün olmaktadır. Bütün ürün grupları için bu şekilde *PRODY* değerleri hesaplandıktan sonra, artık bu değerler kullanılarak ülkelerin ihracat ürünlerinin ne

kadar sofistike olduğunu temsil eden *EXPY* değeri Denklem 2'deki gibi hesaplanmaktadır (Hüseyni, 2017: 83):

$$EXPY_i = \sum_{n=1}^{k} (\frac{x_{ik}}{X_i}) * PRODY_k \quad (2)$$

Ülke için hesaplanan *EXPY* değerinin yüksek olması ihracat ürünlerinin sofistike olduğu, düşük olması ise ihracat ürünlerinin sofistike olmadığı anlamına gelmektedir. Denklemden de anlaşılacağı gibi daha çok *PRODY* değeri yüksek olan ürünler ihraç eden ülkelerin *EXPY* değerleri yüksek, aksine *PRODY* değerleri düşük olan ürünler ihraç eden ülkelerin ise *EXPY* değerleri düşük olmaktadır (Hüseyni, 2017: 84).

2.2. Sofistike Ürünlerin Ortaya Çıkış Süreci

Uluslararası sınırların ekonomik anlamda ortadan kalktığı, artan ticari ve finansal ilişkiler sonucunda ülkelerin birbiriyle bütünleştiği küreselleşen bir dünyada, sürdürülebilir bir ihracat artışı için uluslararası pazarlamanın ve uluslararası pazarlama uygulamalarında inovasyonun önemi ön plana çıkmaktadır (Tokucu ve Yüce, 2013: 49). Diğer taraftan, uluslararası ticaret teorisi de, bir ülkenin uluslararası rekabet gücünü açıklamada inovasyonun önemini vurgulamaktadır (Posner, 1961: 325; Vernon, 1966: 193).

Artan uluslararası rekabet nedeniyle katma değeri daha yüksek olan ve yoğun teknoloji içeren ürünler üretmek ülkeler için bir zorunluluk haline gelmiştir.

2.2.1. İnovasyonun (Yeniliğin) Sofistike Ürün Üretimine Katkısı

İnovasyon, yeni olan bir fikir veya davranışın üretilmesini, geliştirilmesini ve uygulanmasını kapsayan çok yönlü bir yapıdır (Damanpour, 1996: 695). İnovasyon sürecinde fikirler yeni ürünlere veya hizmetlere, yeni teknolojilere, yeni organizasyon yapılarına veya yeni yönetimsel yaklaşımlara dönüştürülebilmektedir (Damanpour ve Aravind, 2012: 425). Bu nedenle inovasyon yeni pazarlara girmek isteyen firmalar için büyüme stratejisinin bir aracı olarak görülmekte ve inovasyonun mevcut pazar payında bir artışa yol açtığı düşünülmektedir. Alvarez (2004)'e göre inovasyonun bir sonucu olarak yeni ürünlerin geliştirilmesi ve artan üretkenlik bir firmanın ihracat kapasitesini iyileştirmektedir. Dahası, inovasyon, firmaların pazar değişikliklerine

hızlı bir şekilde yanıt vermelerini veya pazar değişikliklerine rakiplerinden daha önce tepki vermelerini sağlamaktadır (Zahra ve Covin, 1995: 45).

İnovasyon, firmaların üretim ve yönetim stratejisinin çok önemli bir bileşeni ve uluslararası pazarlarda bir rekabet avantajı unsurudur. Ampirik çalışmalar (Aitken ve Hage, 1971; Kimberly ve Evanisko, 1981; Rogers, 1995; Walker, Jeanes ve Rowlands, 2002), inovasyonun firma performansı ile olumlu bir ilişki içinde olduğunu göstermektedir (Walker, 2004: 7). Firmalar avantaj elde etmek veya dış ortamdaki belirsizliklerin neden olduğu performans açığını ortadan kaldırmak için, inovasyonu tercih etmektedirler. İnovasyon, ülkelerin ihracat kabiliyetlerini arttırmakta ve ürettikleri ürünlerin uluslararası piyasalarda daha fazla ilgi görmesine neden olmaktadır. İhracat, firmaların kullanılmayan işletme kapasitelerini kullanmalarına, verimliliklerini ve karlarını artırmalarına ve küresel pazarda hayatta kalmalarına olanak tanımaktadır (Guan ve Ma, 2003: 740). Bu noktada inovasyonun yarattığı avantajlardan yararlanan firma ve ülkelerin, inovasyondan daha az oranda yararlanan firma ve ülkelere göre uluslararası piyasalarda daha aktif olduğu söylenebilir

Schumpeter (1944) teknolojik yeniliği ve teknolojik gelişmişliği, uluslararası ticaret ve ekonomik kalkınmada kilit rol oynayan dinamik bir süreç olarak görmekteyken, Loungani, Mody ve Razin (2002), teknolojik yeniliği daha düşük iletişim maliyetleri ile ilişkilendirmişlerdir. Bununla birlikte hem Schumpeter (1944) hem de Loungani vd. (2002), teknolojik gelişmeyle birlikte ortaya çıkan dijital ticaret ve sonucunda katlanılan fiziksel mesafenin, alışılagelmiş uluslararası ticaret üzerinde olumsuz etkisi olduğu, fakat bilgi akışı önündeki engelleri azalttığı görüşündedirler.

Geleneksel büyüme modellerinden uzaklaşılacak olunursa, ülkelerin yenilikçi faaliyetleri büyüme teorileri üzerine bazı önemli çıkarımlar yapmaya izin vermektedir. Bilindiği üzere bir ülkenin ulaştığı büyüme oranı yalnızca yeniliğe ayrılan toplam kaynak miktarı ile ilgili değildir. Kaynaklarını yeni ve büyüyen teknolojik alanlarda yoğunlaştıran ülkelerin, diğer koşullar eşit olduğunda, daha hızlı büyüyebileceği kabul edilmektedir. Genellikle yüksek teknoloji ile ürün üretebilen endüstrilerin, uluslararası rekabet performansına en iyi şekilde hizmet ettiği varsayılmaktadır. Elektronik ürün gibi yüksek teknoloji ile ürün üreten endüstrilerin ticaret hacmi, diğer imalat sanayilerinin ticaret hacminden çok daha fazla artmıştır. Diğer taraftan, yüksek teknoloji üreten endüstrilerin tanımı da çok açık değildir. Bunun nedeni, yüksek teknoloji kavramının birçok belirleyeni olması ve yüksek

teknolojiyle ürün üreten endüstrilerin tanımlamasının da belirleyicilerden dolayı netlik kazanmamasıdır. Grupp (1995) yüksek teknoloji kavramının ekonomide iyi tanımlanmadığını belirterek, teknolojiler arasında daha doğru bir ayrım önermektedir. Bu ayrımın geçmişten günümüze belirleyicilerine bakılacak olunursa, sanayi devriminde buhar motorları, tekstil makineleri ve demiryollarının teknolojik gelişmenin başlangıcı veya öncüsü olduğu, 21. yy'de ise bilgisayar, yazılım ve telekomünikasyon teknolojileri ile bu gelişmelerin devam ettiği söylenebilir.

Karşılaştırmalı üstünlük teorisiyle birlikte, uluslararası ticaret yapan ülkelerin kaynaklarının yapısının mı, yoksa teknolojik yeterliliklerinin mi daha önemli olduğu bir tartışma konusu olmuş ve uzun yıllar uluslararası ticaret teorileri, ülkelerin kaynak yapısına daha çok ilgi göstermiştir. Ancak günümüzde teknolojik yeterliliğin sağlayacağı avantajların dış ticarette daha iyi bir performansa yol açacağı genel kabul görmektedir.

Bu görüşler doğrultusunda, teknolojinin sofistike ürün üretimine yaptığı katkılar üç boyutta açıklanabilir. Birincisi; teknolojik yenilikler üretim maliyetlerini ve dolayısıyla çıktı fiyatlarını düşürerek rekabet gücünü artırmaktadır. İkincisi; ürün yenilikleri, ürünün kalitesini arttırmakta ve ürünleri hem iç hem de dış pazarlarda daha çekici hale getirmektedir. Sonuncusu ise; ürün yeniliklerinde yaşanacak büyük çaplı gelişmeler, bir sonraki yeniliğe kadar yaratılan yeni ürünü üreten firmayı piyasaya hâkim duruma getirmekte ve yaratılan tekelci konum ile firmaya yüksek tekel karı kazandırmaktadır (Spatafora vd., 2012: 3). Bu durum ürünün pazar payını arttırmakla kalmayıp, ülkelere göreceli rekabet üstünlüğü de sağlamaktadır.

2.2.2. Eğitimin Sofistike Ürün Üretimine Etkisi

Ekonomi ile eğitim arasındaki ilişki, beşeri sermayeye katkısından dolayı ilgi çekiciliğini korumakta ve eğitime yapılan yatırımların ekonomiye geri dönüşü uzun yıllardır araştırmalara konu olmaktadır (Psacharopoulos ve Patrinos, 2004: 111; Menon, 1997: 54). Örneğin, İngiltere'de yükseköğrenimin üretime 70 milyar Pound 'un üzerinde katkı sağladığı bilinmektedir (Gander, 2015: 139). Ayrıca, eğitimin katkılarının sadece üretime veya iş dünyasına olmadığı, toplumların kalkınmasında da rol oynadığı bir gerçektir. Morrisson ve Murtin (2009) yaşadığımız yüzyılı eğitim yüzyılı ilan etmiş ve küresel çapta eğitimin arttığını belirtmişlerdir. Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler için rekabet gücünün hayati bir öneme sahip olması

eğitimin önemini de her geçen gün arttırmaktadır (Ülengin, Kabak, Önsel, Aktaş ve Parker, 2011: 17).

Uluslararası arenada var olabilmenin rekabet gücünden geçtiği bu dönemde, eğitim ve mesleki girişimlere yapılan yatırımlara daha fazla önem vermek gerekmektedir (Marimuthu, Arokiasamy ve Ismail, 2009: 265). Bu durumun farkında olan ülkeler bilgi toplumlarının ortaya çıkması, teknolojik gelişmelerin artması, küreselleşmenin daha hissedilir hale gelmesi ve uluslararası rekabetin artışı ile eğitim alanında daha fazla yatırım yapmaya yönelmiştir (Tight, 2012: 156). Özellikle küreselleşme nedeniyle daha karmaşık hale gelen ekonomi dünyasında, iş ve üretim sistemlerine hızla tepki verebilecek iyi eğitimli kişilere duyulan gereksinim de artmıştır (Schwab, 2014: 90). Hazelkorn (2015) yükseköğrenimi; eğitim ve öğretim yoluyla beşeri sermaye sağlayıcısı, birincil yeni bilgi ve teknoloji transferi kaynağı ve uluslararası yatırım ve yetenek için bir yol olarak tanımlamıştır. Yükseköğrenim, yüksek vasıflı işçiler yaratmakla kalmayıp, uluslararası işbirliği ve kültürler arası alışverişi mümkün kılmaktadır. Ayrıca yükseköğrenim, bilgiye dayalı küresel ekonomide rekabet edebilirliğin belirleyicisi olan inovasyon çalışmalarının kapasitesini de arttırmaktadır (OECD, 2009).

Yükseköğrenim ile artan beşeri sermayeyi girişimci başarısı ile ilişkilendiren çalışmalarda (Rauch ve Frese, 2007; Rauch, Wiklund, Lumpkin ve Frese, 2009), zayıf fakat anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (Unger, Rauch, Frese ve Rosenbusch, 2011: 342). 21. yüzyılda iş hayatına katılan kişilerin fen ve matematik becerilerine, yaratıcılığa, bilgi ve iletişim teknolojilerinde akıcılığa ve karmaşık problemleri çözme becerisine sahip olmaları gerekmektedir (Business-Higher Education Forum, 2005). Ekonominin küreselleşmesiyle birlikte, çalışanların çalışma hayatları boyunca yedi veya sekiz kez iş değiştirdiği tahmin edilmektedir. Çalışanların bu süreçte iş hayatında rekabet edebilmeleri için, eğitimlerini ve iş becerilerini sürekli güncellemek ve yaşam boyu öğrenmeye dâhil olmaları gerekmektedir (Card ve Di Nardo, 2002: 757). Genel anlamda, çalışanların gelecekteki kişisel ekonomik güvenliği ve refahı, eğitim sürecinde göstermiş oldukları başarılarına bağlıdır (Alm ve Cox, 2004: 22). Öte yandan yükseköğrenim, şirketlerin beşeri sermayesine dayalı rekabet avantajları ve üretimde sofistikasyon elde etmeye de yardımcı bir araçtır (Aragon-Sanchez, Barba-Aragon ve Sanz-Valle, 2003: 956). Kısacası daha fazla beşeri sermaye, daha yüksek düzeyde sofistike ürün üretebilmek demektir (Hidalgo vd., 2014: 277).

2.2.3. Doğrudan Yabancı Yatırımların Sofistike Ürün Üretimine Etkisi

Hızlı teknolojik ilerleme, endüstriyel faaliyetin yapısında uzun vadede önemli değişimlere neden olmakta ve gelişmekte olan ülkelerin bu değişikliklerden haberdar olması hayati önem taşımaktadır. Tüm üretim süreçleri teknik değişikliğe uğrarken, yüksek Ar-Ge harcamaları gerektiren teknoloji yoğun üretimler, diğer üretim süreçlerinden daha hızlı büyüme eğilimindedir (UNCTAD, 2003). Bu nedenle teknoloji transferine ihtiyaç duyan gelişmekte olan ülkeler için yapılan DYY önemli bir rol oynamaktadır.

DYY'yi çekmeye yönelik politikalar, bir ülkenin ihraç ettiği ürün yelpazesini artırmasını sağlamaktadır. Çok uluslu şirketlerin yeni ülkelere girişi, girilen ülkenin ihracat kalitesini iki kanal üzerinden etkileyebilmektedir (Harding ve Smarzynska Javorcik, 2009: 6). Birinci kanal; bir ülkeyi ihracat platformu olarak kullanan çok uluslu şirketlerin, ev sahibi ülkenin daha önce ihraç ettiği ürünleri daha sofistike hale getirebilmesi ve ev sahibi ülkenin bu alanda yatırımlarını arttırmasına katkı sağlamasıdır. Örneğin, Meksika'da faaliyet gösteren yabancı firmaların getirdiği yeni ihraç ürünler, Meksika'nın yerli firmaları tarafından ihracatı yapılan ürünlerle karşılaştırıldığında, yabancı kuruluşların daha kaliteli ürünler ihraç etme eğiliminde oldukları görülmektedir (Iacovone ve Smarzynska Javorcik, 2008). Benzer şekilde Wang ve Wei (2010), Çin'e yatırım yapan yabancı firmaların ihracatlarının, yerli firmalara göre daha yüksek birim değerlere sahip olduğu ve bunun da daha teknolojik ürün üretmede etkili olduğu sonucuna varmışlardır. İkinci kanal ise çok uluslu şirketlerin varlığı ile yerel firmalara yeni bilgilerin ve becerilerin yayılmasıdır.

2.2.4. Bilgi ve Beceri Tabanlı Üretimin Ekonomik Kompleksite ile İlişkisi

Bir ülkenin ekonomik kompleksitesi, ülkenin ihraç ettiği ürünlerin çeşitliliğinin yanı sıra bilgi ve teknolojinin kullanıldığı ürünlerinin üretimini de ifade etmektedir. Ekonomik kompleksite aynı zamanda, teknik bilginin bir yandan iç tüketimi, diğer yandan da dış pazarları kapsayacak şekilde ürün çeşitlendirmesinde yoğun şekilde uygulanması anlamına gelmektedir. Ancak ülkelerin ekonomik kompleksitesi, bilgiyi üretim sürecinde uygulama becerisiyle sınırlı olmaktadır. Buna göre, ülkenin ihraç ettiği ürün miktarı ne kadar çeşitli ve sepetindeki ürünler ne kadar sofistike olursa, uluslararası düzeyde ekonomik etkileşimler açısından o kadar güçlü

olmakta ve ekonomik olarak da o kadar güçlü hale gelmektedir (Sepehrdoust, Davarikish ve Setarehie, 2019: 2).

Bir ülkede oluşan bilgi birikimi, o ülkenin kalkınmasının önemli belirleyicilerindendir ve ülkelerin bilgi düzeyi de üretilen ürün çeşitleriyle doğrudan ilişkilidir. Her ürünün üretimi özel bilgi gerektirmektedir ve üretilen ürün ne kadar çeşitli olursa, üretimde bilgi kullanımı da o kadar fazla olmaktadır (Sepehrdoust vd., 2019: 2). Ayrıca, bir endüstri tarafından üretilen ürünlerin kompleksitesi iş gücünün yetenekleri ile doğrudan ilişkilidir.

2.3. Sofistike Ürün Üreten Ekonomiler

Her yıl yayınlanan ekonomik kompleksite endeksi ile ülkelerin ürettikleri ürünlerde bilgi ve beceriden ve teknolojiden ne oranda yararlandıkları ortaya konulmaktadır. Bu endeks, ülkelerin uluslararası piyasalarda ürettikleri ürünler noktasında rekabet üstünlükleri hakkında araştırmacılara bilgi vermektedir. Çalışmanın bu kısmında ekonomik kompleksite endeksi hakkında tanımlamalar yapılmakta ve diğer ekonomik kavramlarla ilişkileri anlatılmaya çalışılmaktadır.

2.3.1. Ekonomik Kompleksite Endeksi Nedir?

Hausmann ve Hidalgo tarafından 2000'li yılların başından itibaren hesaplanmaya başlanan ekonomik kompleksite endeksi, birçok ülke için 1964 yılına dayanan veri kaynağı ile ülkelerin teknoloji ve bilgiye dayalı üretim yapabilme kapasitelerini ölçmektedir. Ülkelerin üretim yapısının karmaşıklığı, ekonomik çeşitlilik düzeyi ve ürünleri ihraç eden ülke sayısı bilgilerinin birleştirilmesiyle oluşturulan bu endeks, ekonomik girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Ancak GSYİH veya buna benzer hesaplamalardan farklı olarak, soyut üretim faktörlerini ve bu üretim faktörlerinin binlerce çıktısını veri olarak kullanmaktadır. Bu veri setlerinin bir araya gelme biçimlerini öğrenmek için de binlerce ekonomik faaliyete ilişkin ayrıntılı bilgi toplanmaktadır (Hidalgo, 2021: 92).

Ekonomik kompleksite endeksinin yaratıcı kurumlarından biri olan ve Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.)'ye bağlı Ekonomik Kompleksite Gözlemevi (EOC), gökyüzünü seyretmeye benzer bir amaca hizmet etmekte ve dünya ekonomisini inceleyerek veri derlemektedir. Bu oluşturulan veri kümesinin ise dört kaynağı bulunmaktadır. Bunlar, ihracat yapan ülkeler, ithalat yapan ülkeler, ürünler ve yıllardır. Harvard Üniversitesi'nin oluşturduğu Ekonomik Kompleksite Atlası ise

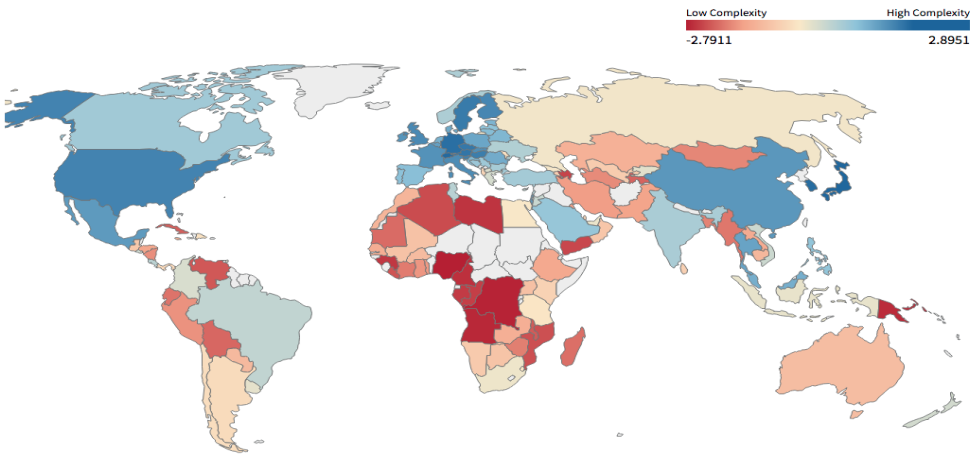
insanların piyasalardaki küresel ticaret akışlarını keşfetmelerine, bu dinamikleri zaman içinde takip etmelerine ve her ülke için yeni büyüme fırsatları keşfetmelerine olanak tanıyan, ödüllü bir veri görselleştirme aracıdır. Atlas, bir ülkenin endüstriyel yeteneklerini ve bilgi birikimini, mevcut yeteneklerin çeşitliliği ve ekonomik kompleksite artışı ile büyümenin nasıl gerçekleştiğini anlatan bir araçtır. Aynı zamanda bu atlas, *"Bir ülke ne ithal/ihraç eder?", "Dış ticareti zaman içinde nasıl gelişir?", "Belirli bir coğrafyada hangi yeni endüstrilerin ortaya çıkması muhtemeldir?", "Hangi endüstrilerin kaybolması muhtemeldir?"* gibi sorulara da cevaplar sunar.

Ekonomik Kompleksite, Neoklasik denge teorisinden bazı noktalarda ayrılmaktadır. Neoklasik iktisatta azalan getiriden söz edilirken, ekonomik kompleksitede bilgi ve teknolojinin getirmiş olduğu yeniliklerle birlikte artan bir getiriden bahsedilmektedir. Ayrıca, uzmanlaşma, bilgi ve enformasyonun da artan getiri yaratma özelliği vardır. Oysaki, bilgi birikimi ve öğrenme neoklasik iktisada yabancı kavramlardır (Montgomery, 2000: 227–228; Al-Suwailem, 2012: 90). Ekonomik kompleksite kavramı ortaya çıktığında, ülkelerin ürettikleri ürünler ve bu ürünlerin ticareti bakımından farklılık gösterdiği görülmüştür. Örneğin, İsviçre çeşitli ürün üretmek için farklı girdilere ve bu girdileri kullanabilecek yeteneklere sahip iken, Guatemala için bu tür bir üretken yapıdan ve teknolojik anlamda gelişmişlikten bahsetmek mümkün değildir. Bu bağlamda, sahip olunan üretkenlik yeteneğinin ülkenin ekonomik kalkınmasında etkili olabileceği düşünülmektedir.

Hausmann ve Hidalgo (2009), ekonomilerin üretkenlik yeteneğini ve bir ekonominin üretebileceklerinin sınırlarını tüm girdiler, teknolojiler ve ileriye dönük teknolojik fikirlerin belirlediğini savunmaktadır. Üretkenlik yeteneğinin ülkenin üretim yapabilmesi için gerekli olan altyapı, arazi, makineler, insanlar, yasalar, kitaplar ve kolektif bilgiyi içerdiğini ileri sürmektedirler. Bu tür çeşitli ve karmaşık üretken yetenekleri ölçmek ve karşılaştırmak zor olduğundan Hausmann ve Hidalgo (2009), ülkelerin ihraç ettiği ürünlerin karışımına bakarak dolaylı yoldan yetenekleri ölçmeye çalışan ekonomik kompleksite endeksi kullanmayı önermektedirler.

Bu endeks, ülkelerin ekonomik kompleksitelerini Şekil 1'de gösterildiği gibi en düşükten en yükseğe doğru sıralamaktadırlar.

Şekil 1. Küresel Ekonomik Kompleksite Atlası (2019)



Kaynak: The Atlas of Economic Complexity (https://atlas.cid.harvard.edu/rankings)

Şekil 1'de görüldüğü üzere, ekonomik kompleksite endeksinde üst sıralarda yer alan ülkeler koyu mavi ile gösterilmektedir. Bu ülkeler Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Japonya, Güney Kore gibi teknolojinin ve bilginin ürün üretiminde yoğun olarak kullanıldığı ülkelerdir. Ekonomik kompleksite endeks sıralamasında alt sıralarda yer alan ve koyu kırmızı ile gösterilen ülkeler ise çoğunlukla Afrika ülkeleri olup ürettikleri ürünlerde teknolojiyi görece daha az kullanmaktadır.

Üretken yetenekler, bir ülkenin ihraç edebileceği ürünlerin sayısını ve kalitesini belirlemektedir (Bustos, 2005: 2). Yani, ülkelerin ihracat kompozisyonları üretkenlik yetenekleri hakkında bilgi vermektedir. Örneğin, İsviçre ve Japonya'nın benzer üretim kabiliyetlerine sahip oldukları söylenebilir, çünkü her iki ülke de benzer bir ürün ve hizmet grubuna dâhil üretim yapmaktadırlar. Daha açık bir ifadeyle, ekonomiler restoranlar gibidir ve üretken yetenekler mutfakta ihtiyaç duyulan her şeydir. Ekonomik kompleksite endeksi ise restoranların tariflerini, yiyeceklerini ve mutfak kapılarının arkasındaki insanları karşılaştırmak yerine menüleri karşılaştırmaktadır (Ortiz-Ospina ve Beltekian, 2018).

Bu bağlamda ekonomik kompleksite endeksinin yaratıcılarından olan Hidalgo vd. (2014) ekonomik kompleksiteyi, ürünlerdeki bilgi ve teknoloji yoğunluğu ile ilişkilendirmektedir ve buna göre üretken bilgiyi bir toplumdaki bireyler, kurumlar ve politikalar arasındaki karmaşık iş birliğinin toplamı şeklinde tanımlamaktadır (Hidalgo vd., 2014: 18). Yazarlara göre, bir ürünün daha zengin ülkelerin ürünlerine

göre karşılaştırmalı bir avantaja sahip olması, söz konusun ürünün daha yüksek bir gelişmişlik düzeyinde üretimine yani daha fazla bilgi ve teknolojinin kullanılmasına bağlıdır. Tam tersi durumda ise, daha yoksul ülkelerin ürünlerinde bir avantaj sağlaması, daha düşük bir gelişmişlik düzeyiyle ilişkilendirilmektedir

Üretken bilgi, ekonomik kompleksitenin bir sonucu olarak düşünülebilir. Ekonomik kompleksite de ülkelerin zenginliği için önemli bir unsurdur. Hausmann ve Hidalgo (2009)'nun ortaya koyduğu ekonomik kompleksite endeks yaklaşımına göre, ülkelerin sahip olduğu becerilerin verimliliğin yüksek olduğu alanlara yönlendirilmesi önemlidir (Can ve Doğan, 2018: 6). O halde ekonomik kompleksite, bir ülkenin bilgi ve yeteneklerine dayalı karmaşık üretiminin bir göstergesidir (Hartmann, Guevara, Jara-Figueroa, Aristaran ve Hidalgo, 2017: 75). Bir başka deyişle ekonomik kompleksite; verimli ürün üreten bir ülkenin, bilgi ve beceri temelli üretim yapısını ifade eder. Endeksin yüksek olması, ülkenin üretim yapısının gelişmiş üretim yeteneklerine sahip olması şeklinde yorumlanmaktadır (Sweet ve Maggio, 2015: 667). Aynı zamanda endeks, bir ülkenin ürünü başarıyla ihraç edebilmesi için karşılaması gereken teknoloji gereksinimlerini temsil etmektedir. Bu teknolojik gereksinimlerin üretilen ürün özelinde karşılanma derecesi, ürünün sofistike ürün olup olmamasını belirlemektedir. Teknolojinin ve bilginin üretilen ürünlerde kullanılıyor olması, ekonomik kompleksite endeks değerini yukarı çekmektedir. Bu sebeple ülkelerin ne denli sofistike ürünler ortaya koyduğunu ölçmede, ekonomik kompleksite endeksi kullanılmaktadır. Hausmann vd. (2007)'ne göre, bir ekonominin kompleksite düzeyini anlamanın yollarından birisi de bir ürünün o ürünü üreten ülke tarafından artık üretilmemesi durumunda, başka hangi ülkeler tarafından üretilebileceği sorusunu cevaplandırmaktır. Eğer söz konusu ürünü üretecek alternatif ülkelerin sayısı çok ise, bu durum söz konusu ekonominin kompleksite düzeyinin düşük olduğu anlamına gelmektedir. Ancak, o ürünü üretecek alternatif ülke sayısı az ise, söz konusu ekonominin kompleksite düzeyi yüksek kabul edilir (Soyyiğit, Topuz ve Özekicioğlu, 2019: 396). Bir başka tanımlamada ise ekonomik kompleksite endeksi, ülkelerin ihraç ettiği ürünlerin bilgi yoğunluğunu dikkate alarak, ülke ekonomilerinin bilgi yoğunluğunu ölçmektedir. İhracat ile ilişkilendirerek bir tanımlama yapmak gerekirse, ekonomik kompleksite endeksi ülkelerin ihracat yapısını ve becerisini analiz ederek, ekonomide saklı olan üretken ve kullanılabilir bilgiyi ölçmekte ve bu bilginin ortaya çıkarılması için yollar göstermektedir (Güneri ve Yalta, 2020: 414).

2.4. Ekonomik Kompleksitenin Ölçümü Nasıl Yapılır?

Bir ülkenin üretiminin kompleksitesi, üretim yapmak için bir araya getirdiği üretken bilgiyi yansıtmaktadır. Genellikle, ürün üretiminde ne oranda bilgi kullanıldığıyla ilgili olarak, endeks değeri "-2" ile başlamaktadır. Örneğin hammadde olarak satılan doğal kaynaklar, endeks değeri "-2" olan ürünler arasında yer almaktadır. Buna karşın, endeks değerinin en yüksek olduğu ürünlere örnek olarak uçaklar verilebilir. Bir ürünün kompleksitesi, o ürünün üretiminde kullanılan bilgi birikimi ile ifade edilmekte iken (Inoua, 2016: 4); Hausmann ve Hidalgo (2009)'nun konuya ilişkin yaptığı tanım ise diğer tanımlamalardan daha açıktır. Buna göre bir ülkenin teknolojisi, bilgi ve birikimi o ülkenin ürettiği ürünlere yansırken, üretilen ürünler de yine ilgili ülkenin teknolojisini göstermektedir.

Ekonomik kompleksite endeksi, esasen karşılaştırmalı üstünlük endeksine (RCA) dayanmaktadır. Bu endeksin hesaplaması Denklem 3'de verilmektedir:

$$RCA_{CP} = \frac{\frac{EX_{CP}}{\sum cEX_{CP}}}{\frac{\sum cEX_{CP}}{\sum p \sum cEX_{CP}}} \# \qquad (3)$$

Yukarıda yer alan Denklem 3'de "EX_{CP}", "p" ürünü "c" ülkeyi temsil etmektedir. Yine "$\sum cEX_{CP}$ ", "c" ülkesinin toplam ihracatı; "$\sum pEX_{CP}$" "p" ürününün küresel ihracatı; "$\sum p \sum cEX_{CP}$" ise toplam küresel ihracattır. Sonuç olarak, "p" ürününün "c" ülkesinin ihracatındaki payı, pay kısmında gösterilmekte; "p" ürününün toplam küresel ihracattaki payı ise payda kısmında gösterilmektedir. RCA hesaplamasında sonuç birden büyük olursa, "c" ülkesinin "p" ürününün ihracatındaki payı, "p" ürününün küresel ihracattaki benzer ürünlere göre ticaret payından fazla olmaktadır. Böylece "c" ülkesi "p" ürününü ihraç etmede karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olmakta ve uluslararası ticarette avantajlı duruma geçmektedir (Hidalgo vd., 2014: 25).

Ekonomik kompleksite endeksi ve ihraç edilen ürünler için ilgili ürünün ürün kompleksite endeksi (PCI) ölçümü, ilk olarak bir algoritma kullanılarak tanımlanmıştır. Doğru hesaplamayı yapmak için, ülkeler hakkındaki kompleksite verileri Harvard Üniversitesi tarafından her yıl yapılan ekonomik kompleksite atlasından alınmakta ve ülkeler ve ihraç ettikleri ürünler için farklı formüller üretilmektedir. Yani, ülkelerin ihraç ettikleri ürünlerin çeşitliliği ve ilgili ülkelerin

ürettikleri ürünlerle ilgili kompleksite hesaplamaları yapılmaktadır (Hausmann ve Hidalgo, 2010: 1). Bu noktada, ekonomik kompleksite hesaplaması iki kavrama dayanmaktadır. Bunlar, çeşitlilik (diversity) ve yaygınlıktır (ubiquity). Çeşitlilik, bir ülkenin ihraç ettiği ürünlerin sayısını, yaygınlık da aynı ürünü ihraç eden ülkelerin sayısını ifade etmektedir (Hausmann ve Hidalgo, 2009: 10571). Çeşitlilik, günümüz dünyasının ekonomik yapısını tanımlayabilecek en güçlü ölçme şekillerinden biridir. Bu perspektifte yaygınlık ise ekonomik kompleksite endeksinin bir göstergesi olarak düşünülebilir (Güneri ve Yalta, 2020: 414). Bu iki boyutu ölçmek için Ekonomik kompleksite endeksi, ülkeler arası ihracat matrisini kullanmaktadır. İhracat matrisi, satırlardaki ülkeleri ve sütunlardaki ürün kategorilerini içeren bir tablodur. Böylece tablodaki her hücre ülke-ürün ihracatının değerini göstermektedir.

Şöyle ki;

$$\text{Çeşitlilik } (Diversity) = \ k_{c,0} = \sum_{p} M_{cp} \tag{4}$$

$$Yaygınlık\ (Ubiquity) = k_{p,0} = \ \sum_{c} M_{cp} \tag{5}$$

Ülkelerin kompleksitesi üretilen ürünlerin ortalama sofistike seviyeleriyle, ürünlerin sofistikelikleri de bir ürünü üreten ülkelerin ortalama kompleksitesi hesaplanarak bulunabilir (Yıldırım, 2018: 17). Böylelikle ülkelerin ilk değeri olarak çeşitliliklerini, ürünler içinse yaygınlıklarını kullanarak Denklem 6 ve 7 elde edilebilir:

$$k_{c,\mathrm{N}} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_{p} M_{cp}\, k_{p,N-1} \tag{6}$$

$$k_{p,\mathrm{N}} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_{c} M_{cp}\, k_{c,N-1} \tag{7}$$

Denklem 7 Denklem 6'nın içine konulduğunda:

$$k_{c,\mathrm{N}} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_{p} M_{cp} \frac{1}{k_{p,0}} \sum_{c'} M_{c'p}\, k_{c',N-2} \tag{8}$$

$$k_{c,N} = \sum_{c'} k_{c',N-2} \sum_{p} \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_{c,0} k_{p,0}} \tag{9}$$

Denklem 9'dan ikinci toplama işaretiyle hesaplanan bölüm, iki ülkenin benzerliğini vermektedir. Bu bölüm $\widetilde{M_{cc'}}$ gibi tanımlanabilir. Bu durumda Denklem 10:

$$k_{c,N} = \sum_{c'} \widetilde{M_{cc'}} k_{c',N-2} \quad (10)$$

$\widetilde{M}_{cc'}$ matrisinin en büyük öz değeri ile ilişkili olan öz vektördür ve elemanları bir değerlerinden oluştuğu için bilgi sağlayıcı nitelik taşımamaktadır. Bu nedenle ikinci en büyük öz değere ait öz vektör ile ilgilenilmiş ve böylelikle Ekonomik Kompleksite Endeksi Denklem 11'deki gibi hesaplanmıştır:

$$ECI = \frac{\vec{K} - <\vec{K}>}{stdhata(\vec{K})} \quad (11)$$

$< \vec{K} >$ ortalamayı temsil etmekte, stdhata ise standart sapmayı göstermektedir. $\vec{K}$ ise bir öz vektör ve ikinci en büyük öz vektör değeridir (Hausmann ve Hidalgo, 2009: 10571).

Ekonomik kompleksite endeksi sıralamasının altında yer alan ülkelerin ürün ihracatı çok az çeşitlilik göstermekte olup bu ülkelerde üretilip ihraç edilen ürünler diğer birçok ülkede de üretilmektedir. Örneğin Pakistan, nüfus ve genel ekonomik yapı olarak kendine dünya ülkeleri arasında üst sıralarda yer bulabilirken, üretiminde bilgi ve teknolojiyi kullanabilme noktasında endekste son sıralardadır. Diğer taraftan, Almanya ekonomik kompleksite endeksinde üst sıralarda yer almaktadır, çünkü benzer şekilde çeşitlendirilmiş üretim kapasitelerine sahip farklı türde ürün ihraç etmektedir. Bu bağlamda, ekonomilerin kompleksitesi veya sofistike ürün üretebilme kabiliyetleri, üretilen malların kalitesini artırarak yeni, modern veya daha sofistike ürünler üreterek gelişebilmektedir (Spatafora vd., 2012). Dolayısıyla, çeşitlilik ve yaygınlık kavramları aracılığıyla ekonomik kompleksite, ülkelerin ürettikleri ürünleri sofistike yapabilmeleri için aktif bir şekilde kullanılabilmektedir.

2.5. Ekonomik Kompleksite ve Ürün Uzayı Kavramının İlişkisi

Önceki bölümlerde belirtildiği gibi ekonomik kompleksite ilk olarak Hausmann ve Hidalgo (2009) tarafından tartışılmıştır. Araştırmacılar ürünler veya "ürün uzayı" arasındaki iletişim ağlarını incelediklerinde, kompleksite sıralaması daha yüksek olan ürünlerin, ürün alanının orta bölgesinde daha fazla birbirine bağlı olduğunu, daha düşük kompleksite derecesine sahip ürünlerin daha az birbirine bağlı alanlarda bulunduğunu göstermişlerdir.

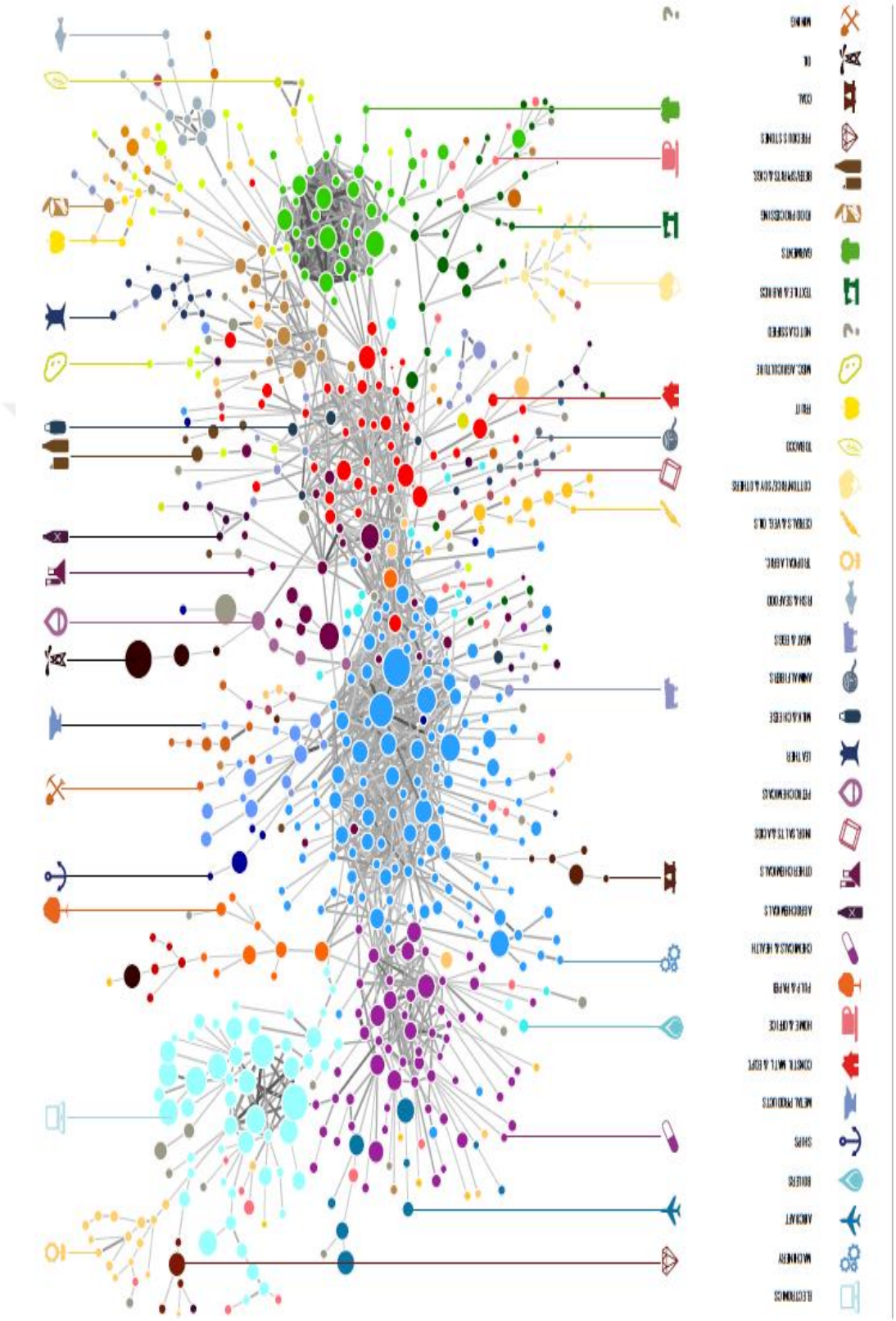
Ürün uzayı, birlikte ihraç edilmesi muhtemel olan ve bir ülkenin ihracat yapısının gelişimini tahmin etmek için kullanılabilecek ürünleri birbirine bağlayan bir

ağ olarak tanımlanmış ve bu ağdaki ürünler, ülkelerin bu ürünleri birlikte ihraç etme olasılığına göre birbirine bağlanmıştır.

Ürün uzayı, ekonomik gelişmenin gerçekleştiği yerin endüstriyel bir haritası olarak görülebilmektedir. Ürün uzayı bir ülkenin ürettiği ürünlere benzer ürünler üretmek için diğer ülkelerin ne tür yeteneklere sahip olması gerektiğini gösteren ve endüstriyel politikayı belirlemeye yardımcı olan bir kavramdır (Ata, 2018: 62). Ülkelerin, ürün uzayı kavramıyla ilişkili olarak üretimlerini sofistike ürünlere doğru çeşitlendirme eğiliminde oldukları deneysel olarak da gösterilmiştir.

Ürün uzayı kavramı Şekil 2'deki gibi görselleştirildiğinde, ürünlerle olan ilişkileri daha iyi yansıttığı düşünülmektedir:

Şekil 2. Ürün Uzayı



Kaynak: The Atlas of Economic Complexity (https://atlas.cid.harvard.edu)

Ürün uzayı kavramının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmak açısından farklı ürün grupları arasındaki bağlantıları incelemek yararlı olacaktır. Örneğin pamuk, pirinç ve soya fasulyesi gibi zayıf bağlantılı ürünlerin kompleksitesi düşüktür. Buna karşın, makineler çok kompleks ürünlerdir ve bu tür ürünler diğer ürünlerle son derece bağlantılıdır. Tekstil ve gıda işlemleri ile ilgili ürün toplulukları ise ara bir konumdadır ve çok sayıda ancak çok kompleks olmayan ürünlerle bağlantılıdır. Elektronik ve sağlıkla ilgili ürünler, kimyasallar çok komplekstir, ancak makineler kadar birbiri ile bağlantılı değildir. Bu durum, toplulukları içinde belirli yetenekleri kullandıklarını, ancak kendi topluluklarının dışında kullanmadıklarını göstermektedir. Bir ülkenin yeni bir ürünü üretme olasılığı, ürünün o ülkenin hâlihazırda ürettiği diğer ürünlere ne kadar yakın olduğuyla da ilişkilidir. Dolayısıyla, bir ülkenin ürün uzayındaki konumu, hem sahip olduğu üretken bilgi hem de bu bilgiyi yakındaki diğer ürünlere aktararak genişletme kapasitesi ile ilgili olmaktadır.

2.6. Ekonomik Kompleksite ve Ekonomik Performans Bağıntısı

Ekonomik kompleksite ile ekonomik performans arasındaki ilişki, üretilen üründe kullanılan bilgi ve beceriyle bağlantılıdır. Diğer bir ifadeyle, ekonomik kompleksite endeksi yüksek olan ülkelerin dünya ticaretinde rekabet edebildikleri ürün sayısı fazladır (Mealy, Farmer ve Teytelboym, 2018: 2). Ekonomik kompleksite endeksi yüksek olan ülkelerin ekonomik performanslarının ölçümünde ekonomik büyümeleri, ekonomideki gelir adaletsizliği, endeksin yüksekliği ile birlikte üretimde kullanılan bilginin fazlalığına paralel olarak ihracatındaki değişmeler, ithalat rakamları, dış ticaret dengesi ve bunlara benzer ekonomik performans değerlendirme kriterleri araştırmacılar için daha detaylı araştırmalara kapı aralamaktadır (Güneri, 2019: 2).

Ekonomik kompleksite endeksi, aslında bir çıkarım yapmayı amaçlamaktadır. İhracat sepetleri arasında göreceli karşılaştırmalar yaparak, ülkelerin üretken yetenekleri hakkında bilgi vermektedir. Ayrıca, ülkeler arası kişi başına düşen milli gelir farklılıkları ve ülkelerin ekonomik büyümesinin tahminine de yardımcı olmaktadır (Mealy vd., 2018: 2). Ekonomik kompleksite ve ürün sofistikasyon değerleri, bir ülkenin endüstriyel gelişme düzeyi için veriler sunmakta, ülkenin stratejik karar verme süreci ve ülke ekonomisinin gelecekteki gelişimi hakkında ilgili kişi ve kurumlara da bilgi sağlamaktadır.

Zengin ülkeler yüksek oranda sofistike ürün olmak üzere çeşitli ürünler üretebilmektedir. Tablo 1, 2017 verilerine göre ülkelerin ürün çeşitlendirme sıralamasını vermektedir. Tablo 1'de görüldüğü üzere ABD dünya çapında üretilen 5046 üründen 5036'sını tek başına üretmektedir. Gine ve Burundi gibi yoksul ülkeler, bu durumun aksine daha az sayıda ve yalnızca daha basit ürünler üretebilmektedir.

Tablo 1. Ülkelerin Ürün Çeşitlendirme Sıralaması (2017)

Ülke	Farklı Ürün Sayısı	Sırası
ABD	*5036*	*1*
Almanya	*5032*	*2*
Fransa	*5018*	*3*
İngiltere	*5018*	*3*
İtalya	*4996*	*5*
Çin	*4992*	*6*
Hollanda	*4991*	*7*
İspanya	*4982*	*8*
Japonya	*4881*	*9*
Avusturya	*4848*	*10*

Kaynak: Birleşmiş Milletler İstatistik Ofisi (2017)

Tablo 2. En Az Farklı Üretim Yapabilen 10 Ülke (2017)

Ülke	Farklı Ürün Sayısı	Sırası
St. Lucia	*207*	*152*
St. Kitts	*200*	*153*
Grenada	*190*	*154*
Bhutan	*182*	*155*
Ekvator Ginesi	*167*	*156*
St. Vicent	*164*	*157*
Burundi	*163*	*158*
Sao Tome	*125*	*159*
Gine	*85*	*160*

Kaynak: Birleşmiş Milletler İstatistik Ofisi (2017)

Ülkelerin GSYİH sıralaması, esasen ürün çeşitlendirme sıralamasıyla aynıdır. Bu açıdan ürün çeşitlendirmesi, aynı zamanda kendi içinde iyi bir kalkınma göstergesidir (UNDP, 2017).

2.7. Küresel Ekonomide Artan Ekonomik Kompleksite

Yüksek ekonomik kompleksite endeksine sahip olan bir ülkenin ihracatını yaptığı ürünlerin fazla, buna karşın uluslararası pazarlarda ürettikleri ürünler noktasında daha az rakibe sahip olduğu varsayılmaktadır. Küresel ticaret ağının yapısal özellikleri ve ülkeler arası ekonomik kalkınma düzeyindeki farklılıklar bu endeksle açıklanabilmektedir. Ekonomik kompleksite endeksi, ülkelerin üretken yetenekleri ve ihracat sepetleri hakkında bilgi sağlamaktadır (Hausmann ve Hidalgo, 2009: 10572). Tarihsel anlamda içsel ve dışsal değişkenler, matematiksel modeller ve bu modellerle ilgili politikalar ülke ekonomilerini genellikle kapalı bir ekonomi şeklinde, belirli bir sektörle veya sadece faiz oranları gibi etkileşim kanallarıyla ilgilenen, uygulanması çok karmaşık olmayan yollarla ve basitleştirilmiş bir sistemle açıklamıştır. Bu yaklaşım oldukça eskidir ve modern ekonominin artan karmaşıklığını yakalayamamaktadır.

Modern ekonomik kompleksite kavramı, üretimin teknolojik anlamda çeşitlendirilmesiyle ilgilidir. Daha kompleks ürün ihraç eden ülkeler, basit ürün ihraç eden ülkelere göre kişi başına daha yüksek refah seviyelerine sahiptirler. Bu nedenle, daha kompleks ürün ihraç eden ülkeler ekonomide yapısal bir dönüşüm yapabilir ve daha basit üretim biçimlerinden daha karmaşık olanlara geçiş yapabilirler. Bu tür bir dönüşüme sosyo-ekonomik gelişme düzeyinde bir artış da eşlik etmektedir (Afanesyev, Alexander ve Kudrov, 2020: 43).

Artan ekonomik kompleksite etkisi, küresel anlamda ülkeleri farklılaştırmakta ve üretim şekillerini ve modellerini değiştirmektedir. Bilginin, teknolojinin, matematiğin, mühendisliğin ve benzer bilim dallarının üretim safhasında daha aktif ve fazla kullanılıyor olması, gittikçe küreselleşen dünyada bu bilim dallarını kullanan ülkeleri kullanmayan ülkelere nazaran birkaç adım öne geçirmektedir. Üretimlerinde bilgi ve teknolojiyi kullanan ülkelerin dış ticaret ve ekonomik büyüme gibi konularda daha öncü rol oynadıkları ve gelir eşitsizliği gibi konularda daha az sorunla karşılaştıkları bir gerçektir.

Küreselleşmenin bir sonucu ve gerekliliği olarak, günümüzde üretim yapan firmaların uluslararası piyasalarda kendilerine kalıcı bir yer edinmeleri ürettikleri ürünlerde ne oranda bilgi ve teknolojiden yararlandıkları, diğer bir ifadeyle ne oranda sofistike ürün ürettikleriyle alakalıdır. Ekonomik kompleksite endeksinde üst sıralarda

bulunan ekonomilerin küreselleşme sürecine daha çok uyum sağladıkları, diğer bir ifadeyle küreselleşmeye anlam kattıkları kabul edilen bir olgudur. Küresel piyasalarda var olmanın yolu üretilen ürünlerde diğer ülkelerden farklılaşmayı gerektirdiği için, ekonomik kompleksite endeksinde üst sıralarda olmak bir ekonominin küreselleşmesine de yardımcı olacak ana etmenlerden biridir.

2.8. Sofistike Ürün İhracatı ve Ekonomik Kompleksite Endeksi Çerçevesinde Türkiye

Uluslararası piyasalarda kendine yer bulmak isteyen birçok ülke ekonomik kompleksitesini arttırırken, bu durum ülkelerin üretim modellerini ve kompozisyonlarını da etkilemektedir. Söz konusu etkinin görüldüğü ülkelerden biri olan Türkiye'nin de yıllar içerisinde üretim modellerini ve kompozisyonunu değiştirdiği ve dolayısıyla ihracat kompozisyonunda da değişim yaşandığı bilinmektedir. Türkiye'de tarımsal ürün üretiminden, sanayi ürünü üretimi yapan bir ülke yapısına dönüşümünün ve dolayısıyla sofistike ürün üretiminin geçmişten günümüze seyrinin anlatıldığı bu bölümde, öncelikle Türkiye'nin üretim ve sektörlere ait ihracat geçmişinden ve yıllar itibariyle gelişimlerinden bahsedilmektedir. Sonrasında ise Türkiye'nin sofistike ürün üretiminde yaşadığı gelişmeler ve Türkiye'nin ekonomik kompleksite endeksi hakkında bilgiler verilmiştir.

2.8.1. Tarihsel Açıdan Türkiye'nin İhracat Yapısı

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulduğu dönemde gerçekleştirilen İzmir İktisat Kongresinde ekonomik gücü elinde bulunduran yabancı sermayenin ülkeyi terk etmesiyle, ekonomik anlamda ciddi politikaların gerekli olduğunun farkına varılmıştır (Özdemir, Yiğit ve Oral, 2016: 152). Yerli üreticiyi ve sanayiyi korumak amacıyla alınan kararlarla özellikle kumaş, iplik, şeker ve un gibi ürünlerin ithalatına gümrük vergileri konulmuş, tarımsal makine, araç ve gereçlerin ithalatındaki vergiler de kaldırılmıştır (Özcan, 1998: 43). 1923'te yaklaşık 138 milyon dolarlık dış ticaret hacminin % 37'sini ihracat oluştururken, % 63'lük kısmını ise ithalat oluşturmaktadır. Bu yıllarda ihracatı yapılan ürünlerin yaklaşık % 85'i yaprak tütün, üzüm, pamuk, fındık, zeytinyağı, tiftik, gülyağı gibi tarımsal ürünlerden oluşurken, ithalatı yapılan ürünlerin çoğunluğunu sanayi ürünleri oluşturmaktadır (TÜİK, 2012: 480).

1929'da yaşanan Dünya Ekonomik Bunalımı ülke ekonomilerini olumsuz yönde etkilerken, henüz dış ticarette yüksek bir dış ticaret hacmine sahip olmayan Türkiye yaşanan bu küresel bunalımdan çok fazla etkilenmemiştir. 1950'li yıllara

gelindiğinde, çoğunlukla devletin kurduğu işletmelerde yapılan tarıma dayalı üretimle Türkiye 549 milyon dolarlık bir dış ticaret hacmine ulaşmıştır. Bunun yaklaşık 286 milyon dolarlık (% 52) kısmı sanayi ürünleri ithalatı, 263 milyon dolarlık (% 48) kısmı ise % 93'lük bir oranla tarımsal ürün ihracatı olarak gerçekleşmiştir. İhracatta geriye kalan % 7'lik kısmın ise % 5,6'sı madencilik, % 1,4'ü ise sanayi ürünlerinden oluşmaktadır.

1950'li yıllar özellikle özel sektörün sanayi ve dış ticarete yaptığı yatırımların yükseldiği bir dönem olmuştur. Bu dönem tarım politikalarının yanı sıra, sanayi üretimine de ağırlık verildiği bir dönemdir. Dünyada savaşlardan dolayı yaşanan dış talep düşüşleri, ihracatta tarım sektörünün payını azaltmış ve bu durum, ülke kalkınmasında ve dış ticarette sanayi sektörünün daha önemli olduğunun devlet tarafından farkına varılmasını sağlamıştır. Bu yıllarda tarım sektörünün GSYİH içindeki payı, % 41'den % 37'ye gerilemiştir. Sanayi sektörünün payı ise tarım sektörünüm aksine % 13'ten % 15'e yükselmiştir. Bu durum, ihracatta sanayi sektörünün payının artışına da sebep olmuştur. Böylece Türkiye 1960'a gelindiğinde 321 milyon doları (% 41) ihracat, 468 milyon doları (% 59) ithalat olmak üzere toplam 789 milyon dolar dış ticaret hacmine ulaşmıştır. Yapılan ihracattaki tarımsal ürünün payı önceki döneme göre azalış göstererek % 89,7, sanayi ürününün payı ise artış göstererek % 9,7 olmuştur (TÜİK, 2005).

1960'lı yıllar ile birlikte Türkiye'de ithal ikameci yaklaşım benimsenmiş ve bu durum yerli imalat sanayinin kurulmasını hızlandırmıştır. Yerli sanayinin kurulma çabaları, ülke içerisinde dayanıklı tüketim malı üretiminin ilk adımları olarak sayılabilmektedir. İlerleyen dönemlerde önemli ihracat kalemlerinden biri olan ve imalat sanayisinin toplam üretim içerisinde artışa geçtiğinin göstergesi olan dayanıklı tüketim malları üretiminin, tarımsal ürün üretiminin ve ihracatının zamanla yerini alması düşünülmektedir. Türkiye'nin teknoloji altyapısını oluşturmak amacıyla Askeri Elektronik Sanayisi (ASELSAN), uçak ihtiyacını karşılamak için Türk Havacılık ve Uzay Sanayii Anonim Şirketi (TUSAŞ) yine bu yıllarda kurulmuştur. 1960-1980 yılları arasında Türkiye'nin ihracatı yaklaşık dokuz kat artarak, 320 milyon dolardan 2,910 milyar dolara yükselmiştir. Yine bu dönemde ihracatta tarım sektörünün payı % 93'ten % 56'ya gerilemiş, sanayi sektörünün payı ise % 1,4'ten % 56'ya çıkmıştır. Bu durum 1950'ye oranla ihracatta sanayi alanında büyük bir ilerleme kaydedildiğinin göstergesidir. Buna göre tekstil, elektrikli eşya, metal, madeni ürünler, inşaat,

otomotiv, kâğıt gibi sektörlerin ve kimya sanayisi tarafından üretilen plastik, kozmetik, boya, ilaç gibi ürünlerin üretimi ve ihracatı yapılmaktadır. Aynı zamanda yabancı ülkelerin lisansları altında hava araçları üretiminin temelleri atılmış ve ihracatlarına başlanmıştır. Madencilik sektörü de (krom, bakır, demir vb.) yine bu dönemde % 6,6 gibi bir oranla küçük bir artış göstermektedir.

1980 yılında 24 Ocak Kararları olarak bilinen ihracata dayalı sanayi stratejisi düzenlemeleri uygulamaya koyulmuştur. Türkiye ekonomisi, bu tarihten itibaren dışa kapalı bir ekonomi modelini terk ederek dışa açık bir ekonomi modeline geçmiştir. 1990 yılına gelindiğinde Türkiye'nin dış ticaret hacmi, 1980 yılına göre üç kat artmış ve 35 milyar dolara çıkmıştır. Bunun 13 milyar doları (% 38) ihracat iken, 22 milyar doları (% 62) ithalat olarak gerçekleşmiştir. İhracatın sektörlere göre dağılımında ise tarım ürünleri (yaş meyve sebze, tahıl, şeker kamışı vb.) ihracatının % 15,6 gibi bir oranla en düşük paya gerilediği görülmektedir. Madencilik sektörü (krom, demir, bakır vb.) toplam ihracatın % 2,5'lik kısmını oluşturuyorken, sanayi sektörü (bebek ürün sanayisi, hava araçları parçaları, elektronik eşyalar vb.) % 81,1'lik kısmını oluşturduğu bilinmektedir (TÜİK, 2014). Roket Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (ROKETSAN), Hava Elektronik Sanayi Anonim Şirketi (HAVELSAN), Askeri Pil Sanayi Anonim Şirketi (ASPİLSAN), Savunma Sanayi Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (TÜBİTAK-SAGE) ve Uzay Teknolojileri Araştırma Enstitüsü (TÜBİTAK-UZAY) yine bu yıllarda kurulmuş ve sanayi sektörünün kalkınması bakımından büyük gelişmeler olarak görülmüştür. Bu şirketler ilerleyen yıllarda yüksek teknolojili ürün üretimine ve ihracatına da büyük oranda katkı sağlamaktadır (Yücel, 2015: 73).

2000 yılına gelindiğinde gümrük birliğinin de etkisiyle dış ticaret hacmi 2,5 kattan daha fazla artış göstermiş ve 82 milyar dolara yükselmiştir. Dış ticaret hacminin 28 milyar dolarını (% 34) ihracat, 54 milyar dolarını (% 66) da ithalat oluşturmaktadır. İhracatın sektörlere göre dağılımında ise tarım sektörünün payı % 6 olarak gerçekleşmiştir. Madencilik sektörü % 1,4'lük bir paya sahiptir ve önceki dönemlerle karşılaştırıldığında bir gerileme olduğu söylenebilir. Sanayi sektörü (otomotiv, hava araçları, elektronik ürünler, yan sanayi ürünleri vb.) ise % 91,9'luk bir paya sahiptir ve önceki dönemlerle karşılaştırıldığında tarım sektörü ürünlerinin tam aksine payını sürekli arttırdığı görülmektedir (TÜİK, 2015).

2001 yılına gelindiğinde, Türkiye'nin yaşadığı ağır ekonomik krizden dış ticaretin de olumsuz etkilenmesi kaçınılmaz olmuştur. Fakat 2003 yılı itibariyle

Türkiye'de var olan olumlu siyasi hava, ihracatta yüksek artışlar yaşanmasını sağlamıştır. 2002 yılında savunma sanayisi ihracatı (insanlı ve insansız hava araçları, silah ve mühimmatları, kara ve deniz araçları vb.), toplam ihracatın sadece 248 milyon dolarlık bir kısmını oluştururken, 2021 yılına gelindiğinde bu rakam % 1,198.32'lik bir artış oranı ile 3 milyar dolara ulaşmıştır. Benzer şeklide makine ve aksamları (motor, türbin, jeneratör, ısı pompası, elektrik makinası, tekstil makinası vb.) 2002 yılında toplam ihracatın sadece 1 milyar dolarlık bir kısmını kaplarken, 2021 yılına gelindiğinde % 813,59'luk bir artışla 9,41 milyar dolara yükselmiştir. Gümrük Birliği Anlaşması sonrasında hızlı bir artış sağlamasına rağmen 2002 yılında taşıt araçları ve yan sanayisi (otomotiv ve yan sanayi ürünleri vb.) ihracatı sadece 4,76 milyar dolar iken, 2021 yılına gelindiğinde bu rakam % 516,38'lik bir artışla 29,34 milyar dolara çıkmıştır. Elektrik ve elektronik ürün (beyaz eşya, tüketici elektroniği, telekomünikasyon cihazları, bilgisayar, profesyonel ve endüstriyel cihazlar, savunma elektroniği) ihracatı da artış gösteren diğer bir sektör olup 2002 yılında toplam ihracatın sadece 3,49 milyar dolarlık kısmını kaplarken, 2021 yılına gelindiğinde % 306,71'lik artış ile 14,17 milyar dolara yükselmiştir. Benzer şekilde kimyevi madde ihracatından 2002 yılında sadece 2,67 milyar dolar elde edilirken, 2021 yılına geldiğinde bu rakam % 849,06'lık bir artış ile 25,34 milyar dolara çıkmıştır (İstikbal, 2022: 12). Sonuç olarak Türkiye'nin elde ettiği teknolojik ürün alanındaki ihracat başarısı ile dış ticaret hacmi 2021 yılı itibariyle 496 milyar doları aşmıştır. Bunun 225 milyar dolarını (% 45) ihracat, 271 milyar dolarını (% 55) ise ithalat oluşturmaktadır. İhracatın sektörlere göre dağılımında ise tarım sektörü % 3,6'lık bir pay ile gerilemesini sürdürmektedir. Madencilik sektörü % 14'lük bir pay ile artış göstermektedir. Sanayi sektörü (otomotiv, hava araçları, elektrik ve elektronik ürünler, savunma sanayi ürünleri vb.) ise % 76,7'lik bir pay ile yüzdesel olarak bir azalış yaşamış olmasına rağmen, elde edilen gelir bazında bakıldığında artış sağlandığı görülmektedir (TÜİK, 2022).

Elde dilen veriler ışığında kurulduğu yıllardan günümüze Türkiye'nin, tarımsal ürün ihracatı yapan bir ülkeden sanayi ürünleri ihracatı yapan bir ülkeye dönüştüğü söylenebilir. Cumhuriyetin ilk yıllarında Türkiye'nin tarımsal ürün ihracatı toplam ihracatın % 90'ını oluşturuyorken, sanayi ürünü ihracatının payı ise sadece % 2'lere ulaşabilmektedir. 2020'li yıllara gelindiğinde bu dağılımın tam tersine döndüğü ve Türkiye'nin sanayi ürünü ihracatının toplam ihracatındaki payının % 80'e ulaştığı, tarımsal ürün ihracatının ise % 3'lerde kaldığı bilinmektedir. Bu durum Türkiye

Cumhuriyetinin kurulduğu yıllardan günümüze yüksek teknolojili ürün lehine bir gelişme kat ettiğinin göstergesidir. Son 20 yıllık dönemde ise yaşanan ilerleme ile ihracatta yüksek teknolojili ürün payının arttığını ve hava ve uzay araçları, elektrikli ve elektronik araçlar, yazılımlar, endüstriyel cihazlar vb. sofistike ürün üretiminde yoğunlaşıldığını, son 10 yıllık dönemde de bu artışın hız kazandığını söylemek yanlış olmayacaktır.

2.8.2. Türkiye'nin Sofistike Ürün İhracatı ve Üretim Alt Yapısı

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan bu yana birçok farklı sanayi politikası aracı kullanılmaya çalışılmıştır. Bu sanayi politikası araçları içerisinde 2001 yılında yapılan sekizinci beş yıllık kalkınma planı, Türk sanayisinin teknolojiye dayalı üretim yapmasını sağlayan önemli bir planlama olarak bilinmektedir. Yapılan bu planlamada yüksek teknolojili endüstriyel yapıya geçişin sağlanması, bilim ve teknoloji politikalarının teşvik edilmesi, Ar-Ge'ye daha fazla kaynak aktarılması, inovasyon kabiliyetini artıracak düzenlemelerin teşvik edilmesi, teknoloji yoğun projelerin tanıtılması, bilgiye erişim fırsatlarının yaygınlaştırılması ve son olarak planlanan bu dönüşümün özellikle özel sektör tarafından gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır (DPT, 2001). Bu planlama ile gerçekleştirilmesi istenen amaç ise Türkiye'nin orta-yüksek teknolojili ürünlerde Avrasya'nın, yüksek-yüksek teknolojili ürünlerde Afro-Avrasya'nın tasarım ve üretim üssü konumuna gelmesidir.

Türkiye'nin teknolojik ürün üretiminde 1970-2000 yılları arası gelişimi incelendiğinde, gelişmiş ülkelerle (Almanya, İngiltere, Fransa, Japonya vb.) arasındaki teknolojik farkı kapatamayan ama daha da açılmasına izin vermeyen iyi bir takipçi olduğu görülmektedir. Bunun temel nedeni, Kore gibi ülkelerden farklı olarak, Türkiye'nin dünya ekonomisindeki konumunu değiştirmeye yönelik politikaları uygulama iradesini gösterememesi ve yapısal ve makroekonomik koşullara sürekli olarak pasif uyumu tercih etmesi olarak gösterilmektedir.

Türkiye'nin son 20 yılı ve özellikle son 10 yılı değerlendirildiğinde ise bu amaca yaklaşıldığı, fakat hala teknolojik gelişmenin istenilen seviyede olmadığı görülmektedir. 2004 sonrasında dünyada ve Türkiye'de oluşan olumlu ekonomik yapı, 2008 küresel ekonomik kriziyle sekteye uğramış olsa da, Türkiye ekonomisinin toparlanması uzun sürmemiştir. Teknolojik gelişmenin en önemli gerekliliklerinden biri olan Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranı, 2014 yılında % 0,86 iken, bu oran 2016 yılında % 0,94'e yükselmiştir. Bu artışa rağmen aynı dönemde AB ortalamasının Ar-Ge harcamalarının GSYİH'ya oranının % 2,03 olması, Türkiye'nin Ar-Ge

harcaması bakımından geride kaldığının bir kanıtıdır. 2014 yılında tam zamanlı araştırmacı sayısı ise 100 bin iken, 2016 yılında tam zamanlı araştırmacı sayısı 137 bin olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2017).

Ar-Ge ve yenilik ekosisteminin iyileştirilmesine yönelik düzenlemeleri içeren Ar-Ge Reform Paketi 2016'ya ilişkin yasal düzenleme ve Sanayinin Geliştirilmesi ve Üretimin Desteklenmesi hakkında kanun kapsamında özel sektöre Ar-Ge merkezi edinme şartı getirilmiştir. İşletmeler için sertifika alma kolaylığı sağlanmış ve tasarım merkezleri destek kapsamına alınmış, temel bilimler mezunlarının istihdamına yönelik teşvikler getirilmiş, üniversite sanayi iş birliğini geliştirmeye ve doktora sonrası araştırmaları teşvik etmeye yönelik düzenlemeler yapılmıştır. 2016 ve 2017 yıllarını da kapsayan dönemde, kamu kurumları ve üniversitelerde araştırma altyapılarının kurulması ve geliştirilmesi sağlanmıştır. Bu kapsamda tematik araştırma laboratuvarları kurulmuştur. Bu merkezler ağırlıklı olarak sağlık bilimleri, savunma, bilgi ve iletişim teknolojileri, havacılık ve uzay ve enerji alanlarındadır. Ayrıca üniversitelerin araştırma kapasitelerini artırmak amacıyla, merkezi araştırma laboratuvarları kurulmuş olup birçok üniversitede kurulum çalışmalarına da devam edilmektedir.

İşgücü yerine geçecek yeni teknolojilerin hızla yaygınlaşması, imalat sanayinin rekabet gücünde teknoloji politikasının önemini artırmaktadır. Bu nedenle küresel gelişmeler göz önüne alındığında diğer sanayi kollarında olduğu gibi imalat sanayisinde de ülkelerin daha aktif politikalara yöneldiği, tüketici ve müşteri talep ve ihtiyaçlarının yeniden şekillendiği, dijitalleşmenin, esnek ve hızlı üretim imkânlarının arttığı, teknolojik değişimin hızlandığı ve sürdürülebilirliğin sağlandığı görülmektedir. Yapay zekâ, robotik ve ortak üretim gibi bilgi ve iletişim teknolojilerinin yanı sıra, yeni teknoloji ve otomasyona dayalı esnek üretim modellerinin geliştirilmesi, tüketici talep ve ihtiyaçlarının daha kişisel, düşük maliyetli ve hızlı bir şekilde karşılanmasını sağlamıştır. Böylece imalat sanayi ihracatının dağılımında, orta teknoloji üstü ürünlerin payının arttığı görülmektedir. Ancak 2014-2018 yıllarını kapsayan 10. Kalkınma Planı'nda imalat sanayi ihracatında yüksek teknolojili sektörlerin payı yüzde 5,2 olarak hedeflenirken, 2018 yılında bu pay yüzde 3,2'ye düşürülmüştür (Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019: 78). Yine de elektronik sektöründe Ar-Ge harcamalarının artması, elektronik bileşenlerinin üretiminin artması, cep telefonu gibi rekabetin yoğun olduğu sektörlerde yerli üreticilerin öne çıkması sektördeki rekabetin arttığına işaret etmektedir. Savunma

Sanayisi Müsteşarlığı (SSM) Stratejik Planı 2017-2021 kapsamında savunma sanayi geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Savunma sanayinde Ar-Ge payının artırılmasına yönelik çalışmalar sürerken, ağ oluşturma ve kümeleme alanında iyileştirmeler de yapılmaktadır. Kamu alımlarının, Ar-Ge ve yenilik faaliyetlerine katkı sağlayabilen ve teknoloji transferini teşvik edebilecek yatırımlarda kullanılması sağlanmaktadır. İlaç ve tıbbi cihaz sanayi, raylı sistem ve hava araçları, savunma sistemleri, enerji teçhizatı, bilgi ve iletişim sistemleri alanlarına öncelik verilmektedir. Ayrıca umut verici teknolojilere veya yüksek gelecek potansiyeline sahip iş fikirlerine, teknolojik fırsatların belirlenmesine ve pazar fırsatlarının belirlenmesine yönelik süreçlere destek verilmektedir. Bu iş fikirlerinin belirlenmesi ve desteklenmesi, Türkiye'nin sofistike ürün üretimine geçişte altyapısının oluşmasına katkı sağlamaktadır.

Eurostat teknoloji sınıflama listesinde hangi ürünlerin yüksek teknolojili ürünler olduğu belirtilmiştir. Temel eczacılık ürünleri ve eczacılığa ait malzemeler, bilgisayarlar, elektronik ve optik ürünler, havacılık/uzay ulaşım araçları ve yazılım ürünleri yüksek teknolojili ürünler olarak kabul edilmektedir (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği [TOBB], 2022). 2000 yılı itibariyle bu fasıllarda bir ihracatın gerçekleşmediği, 2010 yılına gelindiğinde ise dört fasılda yapılan toplam ihracatın 4,648 milyar dolara ulaştığı anlaşılmaktadır. 2010 yılında yapılan toplam ihracat içerisinde en yüksek pay, 2,323 milyar dolar ile bilgisayarlar, elektronik ve optik ürünlerine aittir. Bu sıralamayı 1,718 milyar dolarlık ihracat ile havacılık/uzay ulaşım araçları ve 606 milyon dolarlık ihracat ile temel eczacılık ürünleri ve eczacılığa ait malzemeleri ihracatı takip etmektedir.

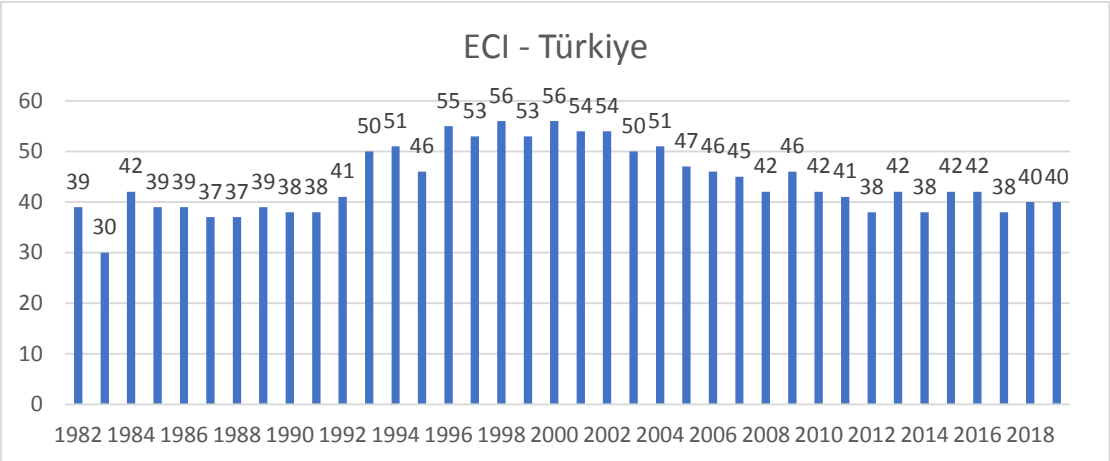
2019 yılı itibariyle yüksek teknolojili ürün ihracatı dünyada yaklaşık 2,85 trilyon dolar iken, Türkiye'de yaklaşık 7.213 milyar dolar civarında gerçekleşmiştir (Dünya Bankası, 2020). Bu rakamlardan Türkiye'nin sofistike ürün ihracatında dünya ortalamasının çok altında olduğu anlaşılmaktadır. Türkiye yüksek teknolojili ürün olan temel eczacılık ürünleri ve eczacılığa ait malzemede 2019 yılında yaklaşık 1,311 milyar dolar civarında ihracat yapmıştır. Güney Kore ise yaklaşık 396 milyon dolar ile en büyük alıcı konumundadır. Bunu sırasıyla Irak, Almanya, İsviçre, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) takip etmektedir. Bilgisayar, elektronik ve optik üründe Türkiye 2019 yılında yaklaşık 2,469 milyar dolar ihracat yapmıştır ve Birleşik Krallık 474 milyon dolar ile bu fasılda en yüksek ihracatın yapıldığı ülke konumundadır.

Sonrasında, Almanya, Fransa ve İspanya en büyük alıcılar olarak sıralanmaktadır. Havacılık/uzay ulaşım araçları ihracatı ise son 10 yılda yüksek artış göstermektedir. 2010 yılında Türkiye'nin toplam yüksek teknolojili ürün ihracatında % 25'lik bir paya sahip olan bu fasıl, 2019 yılında yapılan yüksek teknolojili ürün ihracatının yaklaşık % 50'sine denk gelmektedir. Türkiye 2019 yılında yaklaşık 3,432 milyon dolar havacılık/uzay ulaşım aracı ihracatı gerçekleştirmiştir ve bu değer 10 yıl öncesinin tam olarak iki katıdır. Yapılan ihracatta ABD 759 milyon dolar ile başı çekerken, sonrasında Umman, Katar, Birleşik Arap Emirlikleri (BAE), Ukrayna, Gana, Kanada ve Norveç gibi ülkeler gelmektedir. Son olarak yazılım ürünleri ihracatının gerçekleşmediği, yani bu fasılda bir ürün ihracatının yapılmadığı görülmektedir (TÜİK, 2020).

2.8.3. Ekonomik Kompleksite Bağlamında Türkiye'nin Konumu

Türkiye kurulduğu ilk yıllardan 1970'li yılların başına kadar geçen süreçte oldukça düşük seviyelerde ekonomik kompleksite endeksine sahipken, 1970'li yıllar itibariyle bu alanda gelişme kaydetmek adına çalışmış ve 1990'lı yıllarla birlikle bu endeks değerini yukarı taşımayı başarmıştır. Bunun nedeni önceleri teknoloji yoğun ürünler üretmekte sıkıntı yaşayan Türkiye'nin, zamanla emek yoğun üretim tarzını terk ederek, teknoloji yoğun bir üretim tarzını benimsemesidir. 2000'li yıllarla birlikte ise Türkiye'de ekonomik kompleksite endeksinin giderek arttığı söylenebilmekte olup Türkiye'nin yıllar itibariyle ECI sıralaması Şekil 3'de verilmektedir.

Şekil 3. Türkiye'nin Yıllar İtibariyle Ekonomik Kompleksite Endeks Sıralamasının Değişimi



Kaynak: The Atlas of Economic Complexity (https://atlas.cid.harvard .edu/rankings)

Şekil 3'de görüldüğü üzere 1990'lı yıllar itibariyle Türkiye'nin ekonomik kompleksite endeks sıralamasında yükseliş gösterdiği ve bu yükselişin 2000'li yıllar itibariyle devam ettiği söylenebilmektedir. 2012, 2014 ve 2016 yıllarında bir düşüş yaşanmışsa da, genel itibariyle yakaladığı yükselişi korumuş, ancak 1990'lı yıllarda yaşadığı yükselişe ulaşamamıştır.

Türkiye'nin ekonomik kompleksite endeksi dikkate alındığında, dünyanın en büyük 27. ihracat gerçekleştiren ekonomisine ve en kompleks ürün üretebilen 40. ekonomisine sahip ülke olduğu bilinmektedir. Tablo 3'te dünyanın ekonomik kompleksite endeks sıralamasında Türkiye'nin konumu verilmektedir[1].

Tablo 3. Dünya'nın Ekonomik Kompleksite Endeksindeki Sıralaması

	Sıralama	Ülke	Ekonomik Kompleksite Endeksi	10 Yıl İçindeki Değişim (2009-2019)
Daha Yüksek Kompleksite Sıralaması	*34*	Sırbistan	*0,75*	↑ *5*
	35	Bosna Hersek	*0,73*	↑ *5*
	36	Kanada	*0,69*	↑ *1*
	37	Litvanya	*0,67*	↓ *2*
	38	Portekiz	*0,63*	≈
	39	Sudi Arabistan	*0,62*	↑ *47*
	40	Türkiye	*0,61*	↑ *6*
Daha Düşük Kompleksite Sıralaması	*41*	Norveç	*0,56*	↓ *9*
	42	Bulgaristan	*0,53*	↑ *3*
	43	Hindistan	*0,46*	↑ *12*
	44	Kosta-Rika	*0,38*	↑ *17*

Kaynak: The Atlas of Economic Complexity (https://atlas.cid.harvard.edu/rankings)

Dünyanın ekonomik kompleksite endeks sıralamasının verildiği Tablo 3'de gösterilen sıralamada Türkiye, kompleks ürün üretebilmede Norveç'ten daha önde, fakat Suudi Arabistan'dan ise daha geride yer alan bir ülke konumundadır.

Tüm bu sıralamalara ek olarak Türkiye, 2019 yılında 171 milyar 531 milyon dolar ihracat ve 202 milyar 705 milyon dolar ithalat yapmıştır. Bu rakamlarla 2019 yılında 31 milyar 174 milyon dolarlık dış ticaret açığı vermiş ve GSYİH değeri 761,4

[1] Dünya'nın ekonomik kompleksite endeksindeki sıralamasının tüm ülkeleri kapsayan genişletilmiş hali Ek 1'de verilmiştir.

milyar dolara ulaşmıştır. Ayrıca Türkiye'nin en büyük ihracatı, HS (Uyumlaştırılmış Mal Tanımlama ve Kodlama Sistemi - Harmonize sistem) sınıflandırmasının 1992 düzenlemesine göre, otomotiv (13,2 milyar $), değerli maden - altın (6,96 milyar $), ticari araç (5,04 milyar $), otomotiv parçaları (4,64 milyar $) ve mücevherat (3,39 milyar $) olarak gerçekleşmiştir. En büyük ithalat kalemleri ise yine değerli maden - altın ($17,1 milyar), petrol ve yan ürünleri (9,8 milyar $), otomotiv (8,78 milyar $), otomotiv parçaları (6,34 milyar $) ve hurda demir (5,84 milyar $) olmaktadır. Türkiye'nin en çok ihracat yaptığı ülke, 2019 rakamları ile Almanya'dır ($15,4 Milyar). Sonrasında sırasıyla; Birleşik Krallık (10,8 Milyar $) ve İtalya'dır (9,29 Milyar $). Türkiye'nin en çok ithalat yaptığı ülkeler ise sırasıyla; Çin (23 Milyar $), Almanya (22,5 Milyar $), İtalya (11,4 Milyar $) ve ABD'dir (11,3 Milyar $) (TÜİK, 2020).

Tüm bu açıklamalar doğrultusunda sofistike ürünün ne anlama geldiği, hangi belirleyicilere göre sınıflandırıldığı, ortaya çıkışında ne gibi dinamiklerin olduğu, Türkiye'deki sofistike ürün ve ihracatının durumu ve ülke ekonomilerine katkılarının neler olduğu daha iyi anlaşılmış bulunmaktadır. Ülke ekonomilerine katkıları ise ekonomik performansı arttırma, küresel bağlantılara entegre olmada kolaylık sağlama ve dış ticarette rekabeti arttırarak ihracat hacmini iyileştirme çerçevesinde açıklanmıştır. Bu nedenle çalışmanın devam eden bölümünde, ülkeler için dış ticaret kavramının neden önemli olduğu, tarihten günümüze ortaya atılan dış ticaret teorilerinin neler olduğu ve dış ticaret yaklaşımlarının nasıl bir evrim geçirerek günümüze geldiğinin ayrıntılı şekilde ele alınması uygun görülmüştür. Bu sayede dış ticarette rekabet gücünü arttırması beklenen ekonomik kompleksite kavramının dış ticaret ile ilişkisinin daha iyi kavranacağı düşünülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DIŞ TİCARET TEORİLERİ BAĞLAMINDA EKONOMİK KOMPLEKSİTE VE İHRACAT İLİŞKİSİ

Çalışmanın önceki bölümlerinde sofistike ürünler ve bu ürünlerin üretim süreçlerindeki farklılıklar hakkında bilgiler verilmiş olup sofistike ürün üretiminin göstergesi olan ekonomik kompleksite kavramı, teorik bir yaklaşımla ele alınmıştır. Bu bölümde ise ekonomik kompleksitenin ihracata etkisini anlayabilmek adına, dış ticaret teorileri ve ekonomik kompleksite ile ilişkisi teorik olarak açıklanmaya çalışılacaktır. Devamında ise bu ilişkiyi belirlemeye yönelik farklı ülke örneklerini ele alan çalışmalardan oluşan bir literatür özetine yer verilecek olup benzer çalışmaların bu çalışmada ulaşılan sonucu destekler nitelikte olup olmadığının belirlenmesi hedeflenmektedir.

3.1. Uluslararası Ticaret Teorilerine Tarihsel Bir Bakış

Ülkelerin birbirleri ile yaptığı ticaretin nedenleri, bu ticarete hangi malların konu edilebileceği ve ticaret hadlerinin nasıl oluştuğu uluslararası ticaret teorileri tarafından açıklanmaya çalışılmakta olup bu açıklamalara geleneksel dış ticaret teorileri ve dış ticaret teorilerinin yetersiz kalması durumunda ortaya atılan yeni dış ticaret teorileri ışık tutmaktadır. Uluslararası ticaretin nedenlerinden ilki, ülkeler arası fiyat farklılıkları olup uluslararası ticareti ülkeler arasındaki fiyat farklılıkları ile açıklamaktadır. İkinci neden ise ülke içindeki üretim fazlalığı ya da üretim yetersizliğidir. Uzmanlaşmış iş gücü, doğal kaynaklar, iktisadi gelişme farklılıkları ve teknik bilgi ülkeler arasındaki üretim miktarlarında dengesizliğe neden olarak görülmektedir. Geleneksel dış ticaret teorilerinde her iki neden de konu edilmekte iken, üçüncü neden olan mal farklılaştırmasına yer verilmemektedir. Bu açığı kapatan yeni dış ticaret teorilerinde uluslararası ticaret nedenlerinin izahında mal farklılaştırmasına değinilmektedir. Ayrıca korumacılık, ölçeğe göre artan getiri, eksik rekabet piyasaları vb. varsayımları altında uluslararası dış ticaret yeniden değerlendirilmekte ve günümüz koşullarında dış ticareti açıklamada daha gerçekçi bir altyapı oluşturulmaktadır (Ertem, 2015: 25-29; Uğur, 2022: 1-2).

Temellerinin Merkantilist döneme dayandığı geleneksel dış ticaret teorileri Adam Smith'in "Mutlak Üstünlükler Teorisi" ile başlamış, David Ricardo (1891)'nun "Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi" ile devam etmiştir. Daha sonrasında bu

teorilerin bazı eksiklikleri giderilerek geliştirilen Alfred Marshall'ın "Teklif Eğrileri", John Stuart Mill (1884)'in "Karşılıklı Talep Kanunu" ve Eli Heckscher ve Bertil Ohlin'in "Faktör Donatımı Teorisi" gibi teorilerle ilgili yazında önemli gelişmeler sağlanmıştır. 1970'li yıllara gelindiğinde ise uluslararası ticaretin açıklanmasında geleneksel teorinin yetersiz kalması ve hatta bazı durumlarda mevcut durumun teori ile çelişmesi, yeni ticaret teorilerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

3.1.1. Geleneksel Dış Ticaret Teorileri

1500-1776 yılları arasında geçerli bir ekonomik doktrin olan merkantilizm döneminde, ticaret daha dikkat çeken bir ekonomik faaliyet olmuştur. Zenginliğin kaynağı olarak görülen altının ticarette kullanılması, büyük coğrafi keşifler ve keşiflerde yön belirleme tekniklerinin gelişmesi ise dış ticaret hacminin artmasına neden olmuştur. Her ne kadar toprak aristokratlarının gözünde tüccarlık iyi bir yerde olmasa da, tüccar kapitalistler yani merkantilistler dünya ticaretinde rol oynamaya başlamışlardır. Merkantilizme tepki olarak ortaya çıkan Fizyokratlar, toprağı ve tarım ürünlerinin üretimini yüceltirken, her ne kadar dış ticareti önemsiz görseler de tahıl ürünlerinin serbestçe ticaretinin yapılması gerektiğini ve hatta toprak mahsullerinin ihracatının yapılabileceğini, karşılığında da sanayi mallarının ithal edilebileceğini düşünmüşlerdir. Fizyokratlar hammadde ihracatının yapılmasını yasaklayan merkantilistlerden, bu noktada belirgin şekilde ayrılmaktadır (Oser ve Brue, 1988: 15).

Bu doktrinler ve okullar sonraki dönemde modern ekonominin öncüsü olarak tanımlanan Adam Smith'in 1776'da yazdığı 'Ulusların Zenginliği' kitabına temel teşkil etmektedir ve bu kitapla birlikte "*Mutlak Üstünlükler Teorisi*" inden bahsedilmektedir.

3.1.1.1. Mutlak Üstünlükler Teorisi

Smith'in kitabında bahsettiği *"Mutlak Üstünlükler Teorisi*" ne göre, iki ülkenin iki mal ürettiği varsayımı altında, ülkelerin ürettikleri ürünlerden birinde mutlak maliyet üstünlüğüne sahip olması durumunda her iki ürünün üretimine kaynak ayırmaktansa, üstün olunan ürünün üretimine yoğunlaşarak uzmanlaşma sağlaması ve diğer ürünü dışardan satın alması, dış ticaretten kazanç sağlanmasına yol açacaktır. Kısacası bir ülkenin üretiminde maliyet avantajına sahip olduğu ürünlerde uzmanlaşması ve bunları diğer ülkelere ihraç etmesi, daha pahalıya ürettiği ürünleri de

başka ülkelerden ithal etmesi, ülkelerin dış ticaret yoluyla refah seviyelerini arttıracaktır (Palacıoğlu, 2018: 3).

Smith, ülkelerin coğrafi konumlarının da üretimleri üzerine olumlu ya da olumsuz etki ettiğini belirtmektedir. Şöyle ki, bir ülkenin coğrafi konumu eğer marangoz işlerine uygunsa, en iyi makineden veya en iyi el becerisinden veya çok iyi bir iş bölümü yapılmasından daha çok avantaj sağlayabilecektir (Smith, 1776: 73).

Dünya ticaretinin genişlemesiyle birlikte, kaynaklarını daha verimli kullanan ülkeler arasında iş bölümü de yapılmaktadır. Eğer bir ülke bir malı üretmek için daha fazla kaynak (zaman, teknoloji, materyal, iş gücü vb.) kullanıyorsa, diğer ülkelere göre dezavantajlı duruma düşmekte ve diğer ülkelere mutlak bir avantaj sağlanabilmektedir. Böylece, üretimde sağlanan avantajın yanı sıra, yüksek oranda iş bölümü yapmak tarafların mutlak avantaj sağlamalarına katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla, dünya ticaretinin gelişmesi ve sınırların azalması, tarafların ekonomik kazanç sağlamak için üretim şekillerini diğer ülkelerin ekonomi politikasına göre düzenlemesini gerektirirken, üretimde avantajlı ülkenin ekonomik kazancı, zincirleme olarak diğer ülkelerin kazancını da beraberinde gerektirebilmektedir (Erim ve Yasa, 2010: 32) .

3.1.1.2. Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi

Geleneksel dış ticaret teorilerinin temellerini oluşturan diğer bir önemli iktisatçı da David Ricardo'dur. Ricardo, yine iki ülke ve iki mal örneği üzerinden açıkladığı *"Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi"* ile dış ticaret için güçlü argümanlar ortaya koymuştur. Smith dış ticaretin gerçekleşmesi için mutlak maliyet üstünlüğü olması gerektiğini savunurken; Ricardo'ya göre bir ülke iki üründe de mutlak maliyet üstünlüğüne sahip olsa bile, göreli olarak daha yüksek maliyet avantajına sahip olduğu ürüne yönelip, diğer ürünü dışarıdan alması ile iki ülke arasındaki dış ticaret karşılıklı fayda sağlayabilmektedir. Kısacası Ricardo'ya göre önemli olan Smith'in belirttiği gibi mutlak üstünlüğe sahip olmak değil, her iki üründe de mutlak üstün iken bile elde edilen üstünlüğün derecesidir (Çelik, Kalaycı ve Sandalcılar, 2011: 5).

Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisine göre dış ticaret, ülkelerin gelişmişlik seviyesine bakmaksızın her ülke ekonomisine olumlu yönde etki yapmaktadır. Nitekim gelişmiş ülkelerin daha kolay ve ucuz üretebilecekleri ürünlere yönelmesi söz

konusu iken, az gelişmiş ülkeler de bu piyasalarda kendilerine yer edinebilmek için çaba sarf etmektedir (Topuz ve Coşkun, 2018: 673).

3.1.1.3. Faktör Donatımı (Heckscher-Ohlin) Teorisi

1900'lü yılların ortalarına yaklaştıkça dış ticaret teorileri, emek ve sermayenin ortak katkısını açıklamakta yetersiz kalmış, emek farklılıklarını göz ardı eden ve yurt içi fiyat farklılıklarının nedenlerinden bahsetmeyen bir kuram olarak kalmıştır. Bir ölçüde geçerliliğini koruyan Ricardo'nun karşılaştırmalı üstünlükler teorisinin temel varsayımlarını koruyarak, bazı eklemeler yapan Eli Heckscher ve Bertil Ohlin, *"Heckscher - Ohlin (H-O Teorisi) Teorisi*" adıyla anılan *"Faktör Donatımı Teorisi*" ni ortaya atmıştır. Ricardo'nun yurtiçi fiyatlardaki farklılıkların nedenlerini açıklamada yetersiz kalması üzerine bu eksiği gidermeye çalışan teorinin Ricardo'nun teorisinden farkı, emek faktörü ile sermaye faktörünü birlikte ele alıyor olmasıdır. Buna göre mallar faktör yoğunluklarına göre emek yoğun veya sermaye yoğun olarak, ülkeler ise emek bakımından zengin ya da sermaye bakımından zengin olmalarına dayanan faktör donatımlarına göre ikiye ayrılmaktadır. Bu ayrıma göre ülkeler, görece ucuz ve bol olan faktörü daha yoğun kullandığı ürünleri ihraç ederken, görece pahalı ve kıt olan faktörü kullanarak üretim yapmak yerine ithal etmektedir (Husted ve Melvin, 2013: 68-69). Kısacası bir ülke hangi üretim faktörüne daha az maliyetle ve daha çok sahipse, o üretim faktörünün üretiminde yoğun olarak kullanıldığı üründen karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olmaktadır. Bu sebeple ülkelerde üretiminde kıt olan üretim faktörünün yoğun olarak kullanıldığı ürünler ithal edilirken, üretiminde bol olan üretim faktörünün yoğun olarak kullanıldığı ürünler ise ihraç edilmektedir.

3.1.1.4. Leontief Paradoksu

18. yy sonlarında artan sanayileşme ile başlayarak, 20. yy başlarına kadar devam eden süreçte geleneksel dış ticaret teorileri uluslararası ticaretin gerçekleşmesini, önceleri emek verimliliğindeki farkla sonrasında ise maliyet farklılığına neden olan faktörler ile açıklamaya çalışmıştır. Maliyet farklılığının nedenleri üzerine yoğunlaşan faktör donatımı teorisi analitik açıdan oldukça tutarlı kabul edilse de, "*Leontief Paradoksu"* teorinin temellerinin sarsılmasına neden olmuştur. Uluslararası ticaret teorisine kendi adını taşıyan Leontief Paradoksu ile katkıda bulunan Wassily Leontief, dış ticaret verilerinin oluşturduğu girdi-çıktı tablolarından yola çıkarak, sermayenin bol işgücünün ise kıt faktör olduğu ABD'nin

sermaye yoğun malları ihraç etmesi beklenirken ithal ettiğini ve emek yoğun malları ithal etmesi beklenirken ihraç ettiği sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuç, ülkelerin üretimde karşılaştırmalı üstünlüğe sahip oldukları mallarda uzmanlaşacağını ve ihraç edeceğini öngören önceki uluslararası ticaret teorilerinin tam tersi bir durumu ifade etmektedir (Leontief, 1953: 340).

Geleneksel dış ticaret teorileri ile ilgili yazında her ne kadar önemli gelişmeler sağlanmış olsa da, ortaya çıkan eksiklikler ve teoremin test edilmesi sonucu çelişkili sonuçların oluşması, geleneksel dış ticaret teorilerinin geliştirilmesi gereğini açıkça ortaya koymuş ve bu kapsamda *"Yeni Dış Ticaret Teorileri"* ortaya atılmıştır. Çalışmanın devam eden bölümünde ise yeni dış ticaret teorilerinden kısaca bahsedilecektir.

3.1.2. Yeni Dış Ticaret Teorileri

Uluslararası ticaret alanına çok önemli katkılar sağlayan Yeni Dış Ticaret Teorileri, öncesinde kabul gören ölçeğe göre sabit getiri ve tam rekabet varsayımları yerine, analizlerinin temeline ölçeğe göre artan getiri ve eksik rekabet piyasaları varsayımlarını almıştır. Bu varsayımlar ışığında dış ticaretin nedenlerini araştıran yeni dış ticaret teorileri, dış ticaret kazançları, uluslararası uzmanlaşma eğiliminin belirleyicileri, korumacılığın etkileri gibi konuları araştırmış ve dış ticaret teorisinin yeni bir boyut kazanmasını sağlamıştır (Akkoyunlu, 1970: 71).

Yeni dış ticaret teorilerinden ilki "*Nitelikli İşgücü Teorisi"* dir. Donald Keesing (1965) tarafından ortaya atılan teoride, niteliği yüksek işgücüne sahip ya da diğer bir ifadeyle mesleki anlamda yüksek niteliğe sahip işgücü yoğun ülkeler, nitelikli işgücü tarafından üretilen ürünlerin üretiminde uzmanlaşmakta ve bunun bir sonucu olarak da bu tür ürünleri ihraç etmektedir. Tam aksi durumda ise niteliksiz iş gücüne sahip olan ülkeler, niteliksiz iş gücü tarafından üretilen ürünlerin üretiminde uzmanlaşmakta ve bu tür ürünlerin ihracatını yapmaktadır (Deviren, 2003: 23-24). Keesing (1965) beşeri sermayenin uluslararası ticaret üzerindeki etkisini araştırmış olup nitelikli iş gücünün hem dış ticareti hem de ekonomik büyümeyi etkiyebileceğini göstermiştir. Dış ticaretin ekonomik büyümenin belirleyicilerinden biri olması nedeniyle, ekonomik büyümeyi arttıracak nitelikli iş gücünün aynı zamanda dış ticareti de olumlu etkilediği düşünülmektedir (Seyidoğlu, 1999: 82). Bu nedenle, dış ticareti bir büyüme politikası olarak belirleyen ya da uluslararası ticarette var olmak

isteyen ülkelerin, iş gücü kalitesinde artış sağlaması, işgücüne yönelik yatırımlar yapması, eğitim planlaması yapması vb. gelişmeler ülkeleri iş gücü bakımından zenginleştirirken, uluslararası ticarette de avantajlı hale getirecektir.

Diğer bir yeni dış ticaret teorisi ise "*Teknoloji Açığı Teorisi"* dir. Posner (1961) tarafından ortaya atılan bu teori, faktör donatımı teorisinden farklı olarak daha dinamik bir yapıya sahiptir. Bu teoriye göre, yeni bir keşif-icat ve yenilik ülkelerin birbiri ile olan dış ticaretini arttırmasına dayanmaktadır. Bu bağlamda, dış ticaret partneri olan iki ülke arasındaki ticaret, talep ve taklit gecikmelerine bağlı olmaktadır (Posner, 1961: 333). Taklit gecikmesi, bir ülkenin endüstrisindeki bir firmanın bir ürünü geliştirmesi ile bir başka ülkedeki bir firmanın o ürünü taklit etmesi arasında geçen süredir. Talep gecikmesi ise, yeni bir ürünün icat edilmesinden diğer ülke tüketicilerinin bu ürünü talep etmesine kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır (Uğur, 2022: 40). Eğer talep gecikmesi taklit gecikmesinden daha uzun olursa, tüketiciler ürünün ticaretini yapacakları ülkelerin teknolojilerine sahip olabileceklerinden dolayı, dış ticaret gerçekleşmeyecektir. Teknoloji açığı teorisine göre, ülkeler arasındaki ticaretin gerçekleşmesi yeni ürün geliştirilmesine veya yeni ürün üretmek için gerekli olan üretim süreçlerinin geliştirilmesine bağlıdır. Bu bağlamda, teknoloji açığı teorisinde teknolojideki gelişmeler dış ticaretin belirleyicisi olarak gösterilmeye çalışılsa da, yeterli sonuç elde edilememiştir. Bu nedenle teknoloji açığı teorisindeki açıkları kapatmaya yönelik yeni bir teori ortaya çıkmıştır.

1966 yılında Vernon tarafından ortaya atılan "*Ürün Dönemleri Teorisi",* teknoloji açığı teorisinin bir devamı şeklindedir ve taklit etme sürecini tanımlayan teknoloji açığı teorisinden faklı olarak, ürünlerde standardizasyon sürecini anlatmaktadır. Bu teoriye göre, endüstriyel anlamda gelişmiş ülkeler, yeni teknoloji ile üretilen ve standartlaşmayan ürünleri ihraç ederken, eski veya daha düşük teknoloji ile üretilen ürünleri ithal etmektedir (Salvatore, 1998: 168).

Bir başka yeni dış ticaret teorisi ise *"Tercihlerde Benzerlik Teorisi"* dir. Linder (1961) tarafından ortaya atılan teori, dış ticareti açıklamada emek ve sermaye gibi kaynakları kullanan faktör donatımı teorisine karşı ortaya çıkmıştır. Tercihlerde benzerlik teorisi daha çok sanayi ürünleri ticareti üzerine odaklanmakta olup sanayi ürünleri ticaretinin çoğunlukla birbiriyle benzer gelir ve tercihlere sahip ülkeler arasında ortaya çıktığı fikrini benimsemektedir (Deviren, 2003: 33). Linder (1961), bir ülkenin ürettiği üründe iç piyasa talebine sahip olması durumunda, o ülkede

üretilen ürünün ihracatından bahsedilebileceğini söylemektedir. Bu türde oluşan talebe, temsili talep denilmektedir. Linder (1961), ülkelerin tercihlerinin birbirlerine benzemesi durumunda ilgili ülkeler arasında sanayi ürünü ticaretinin gelişeceğine vurgu yapmaktadır. Buna göre, benzer gelir düzeylerine ve benzer tercihlere sahip ülkelerin benzer ürünleri tüketmeleri nedeniyle, kendi aralarında yaptıkları benzer sanayi ürünlerinin dış ticaretinin fazla olacağını ileri sürmektedir. Diğer taraftan, girişimcilerin katkılarıyla ürün farklılaştırmasının artmasının, ülkenin dış ticaret partnerlerini arttırarak uluslararası piyasalara daha çok yönelmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir (Gandolfo, 1987: 1271). Ayrıca Linder (1961), ülkelerin talep yapısındaki değişmenin ülkelerin büyümesi ve bunun sonucunda yaşanan gelir değişmelerinden kaynaklanabileceğini ve böylece bir ülkenin dış ticarete konu olan ürün yelpazesinin değişebileceğini belirtmektedir.

Diğer bir yeni dış ticaret teorisi ise "*Ölçek Ekonomileri Teorisi"* dir. Bu teoriye göre, ülkeler ölçek ekonomilerinden yaralanarak, üretimlerinde azalan maliyetten faydalanması ile düşük maliyetli ürettikleri ürünlerini ihraç etmekte ve diğer malları ise ithal etme yolunu seçmektedirler. Diğer taraftan, iç piyasası görece küçük olan ülkeler, ihracat piyasalarına yönelik üretimde bulunarak ölçek ekonomisinden yarar sağlamaktadırlar. Bu sayede, ölçek ekonomisinin sağladığı faydayla sınırlı sayıdaki ürünlerde uzmanlaşma sağlamakta ve diğer tüm ürünler ise dış ticaret yoluyla sağlamaktadır (Seyidoğlu, 1992: 652-653).

Yeni dış ticaret teorilerinin en sonuncusu ise "*Monopolcü Rekabet Teorisi"*dir. Edward H. Chamberling (1933) tarafından geliştirilen teoride ülkeler arasındaki ürün farklılaştırılması, monopolcü rekabet piyasaları, ölçeğe bağlı olarak artan getiriler öncelikli olarak anlatılmakta olup teknolojideki değişmeler özellikle dikkate alınmaktadır. Teoride, üretim faktörlerinin ülkeler arasındaki mobilitesi ve bu mobilitenin sonucu olarak taşıma giderleri dış ticarette analizlere dâhil edilmektedir. Teoriye göre uluslararası ticarette oluşan fiyatlar, monopolcü rekabet piyasalarında faaliyette bulunan üreticiler tarafından belirlenmektedir (Deviren, 2003: 40). Faktör donatım teorisinden farklı olarak, monopolcü rekabet teorisinde endüstri içi ticaret daha çok yer bulmakta ve önceki teorileri de temel alarak ölçek ekonomileri ve ürün farklılaştırması yoluyla açıklanmaya çalışılmaktadır.

3.1.3. Paul R. Krugman'ın Uluslararası Ticaret Teorisine Katkısı

Paul Krugman uluslararası ticaret teorisine çok önemli katkılarda bulunmuştur. Buna göre, ticaret yapan ülkelerin benzer teknoloji ya da benzer maliyet ve tercihleri olsa dahi, uluslararası ticaretin yapabileceğini ve tüm bu etmenlerle birlikte serbest ticaretin ülkelere kazanç getirebileceğini belirtmiştir (Krugman, 1980: 950). Krugman, ülkeler arasında farklı mal ve hizmetlerde oluşmuş olan tekelci rekabet piyasaları ve tekelci piyasalarda oluşan ürün farklılaştırmasının ülkeler arasında ikili ticarete ortam sağladığını, serbest ticaretin firmalara yeni pazar kapısı araladığını, yeni pazarların ise firmalara üretim ölçeğinde genişleme sağladığını ve sonucunda maliyetlerinin düşmesine imkân sağladığını belirtmiştir (Krugman, 1980: 950).

Krugman'ın modelinin verdiği en önemli bilgi, ülkelerin benzer maliyet yapıları, faktör donanımı, tercihleri ve teknolojileri olsa dahi, yine de serbest ticaretle kazanç elde edebilecekleridir. Bunun temel nedeni ise, içsel pozitif ölçek ekonomileri aracılıyla ortalama maliyetlerini düşürmeleridir. Bununla birlikte, ürün çeşitliliğindeki artışlar ve azalan maliyetlerde ülkelerin refah seviyelerinin artmasına olumlu etki yapmaktadır.

3.2. Uluslararası Ticarette Teknolojik Gelişme ve Yenilik

Adam Smith uluslararası ticaret ile ilgili olarak "bir ülkenin bir ürün için üretim hattı diğer ülkeden daha üstün iken, diğer bir ürün için üretim hattı daha gerideyse, zaten bu iki ülke için verimli bir değiş tokuş ortamı vardır" açıklamasında bulunmuştur (Myint, 1977: 232). Bu açıklama, bir ülkenin uluslararası ticaretten fayda sağlayacağına ve gerçekleşecek ticarette teknolojik yeniliğin önemine vurgu yapmaktadır (Fagerberg, Verspagen ve Caniëls, 1997: 460).

Uluslararası ticaret yolu ile ülkelerin birbirlerine ürün ve hizmet satması durumunda, yapılan ticaret her koşulda karşılıklı fayda sağlamaktadır. Oysa ki üretkenlik açısından büyük eşitsizliklerin olduğu ülkeler için, uluslararası ticaretin fayda sağlamayacağı yaygın bir yanılgıdır. Hatta teknolojik olarak gelişmiş ülkeler de, genellikle daha az gelişmiş ülkelerle yapılacak ticaretin yaşam standartlarını aşağı çekeceğinden korkmaktadırlar. Öte yandan teknolojik açıdan daha az gelişmiş ülkeler endüstrilerinin rekabet edemeyeceğini düşünerek, ekonomilerini uluslararası ticarete açmanın deyim yerindeyse felakete yol açacağından endişelenmektedirler. Oysaki uluslararası ticaret ile birlikte gerçekleşen teknoloji transferi, ülkelerin katma değerini

arttırmaktadır (Somers, 1962: 70). Bunun nedeni, teknoloji transferi ile verim artışını başarabilen ülkelerin, daha çok sanayileşmesi ve böylece daha fazla dış ticarete yönelebilmesidir. Ayrıca teknolojide çağın gerekleri üreticiler tarafından yakalandıkça, daha fazla nitelikli endüstriyel üretimin gerçekleşmesine imkân vermektedir.

Bu bağlamda, teknolojik gelişmenin ülkelerin gerçekleştirdiği uluslararası ticareti arttırıcı bir etkiye sahip olduğu ve artan dış ticaretin de ekonomik büyümeye katkı sağladığı söylenebilir. Nitekim dünya ticaret sisteminin yükselişi, modern ekonominin diğer pek çok özelliği gibi sanayi devrimi ile başlamıştır. Buharlı gemiler, demiryolları, telgraf, araba… vb. icatlar ve internetin kullanımının artması ile ulaşım ve iletişim alanındaki muazzam teknolojik gelişmeler, ürünleri ve sermayeleri dünyanın dört bir yanına taşıyabilme imkânı tanımıştır. Örneğin, buharlı gemiler önceleri yalnızca posta gibi düşük değerli nesneleri taşımakta iken, teknolojik gelişmelerle hızlı, büyük ve daha az yakıt harcayan verimli araçlara dönüşmüştür. Böylece nakliye maliyetleri daha da düşmüş, okyanus aşırı buharlı gemi ticareti, lüks malların yanı sıra toplu malların taşınmasına da imkân sağlamıştır. Hatta daha hızlı ve güvenilir buharlı gemilerin icat edilmesi, dünya ticaretinin patlamasına ve 20. yüzyılın küreselleşmenin ilk yüzyılı olarak kabul edilmesine sebep olmuştur (De Vries, 1994: 251).

Tüm bu açıklamalar ışığında, yeni ürünler ve süreçler geliştirerek yeni fikirleri uygulamaya koyma kapasitesi olarak ifade edilebilen teknolojik gelişme ve yeniliklerin, ülkelerin uluslararası ticaret ve ekonomik büyümesinde önemli bir rol oynadığı söylenebilmektedir (Akbulut, 2017: 45).

3.3. Ekonomik Kompleksite ve Dış Ticaret İlişkisi

Ekonomik kompleksite endeks hesaplamasıyla ülkelerin ihracat, ithalat, gelir eşitsizliği ve ekonomik büyüme gibi makro büyüklükleri üzerine bilgi edinebilmek mümkündür. Ülkelerin ekonomik kompleksite endeks sıralamasındaki konumlarına ve bu sıralamada yaşanan değişmelere dair bilgiler, ülkelerin ithalat/ihracat oranları ve dolayısıyla da dış ticaret dengeleri hakkında yol gösterici olabilmektedir. Nitekim teknolojiye dayalı ürün üretimi ülkelerin ihracat potansiyellerini arttırmakla kalmayıp, ithalata ödenen miktarların da azalmasını sağlayabilmektedir. Ayrıca, önceleri nihai ürün olarak alınan yüksek teknolojili ürünler, (teknolojiye yapılan yatırımlar ile

birlikte) ara ürün olarak da kullanılabilmekte ve dolayısıyla dış ticaret dengesinin iyileşmesine katkı sağlamaktadır.

3.3.1. Teorik Çerçeve

Ekonomik kompleksite endeksi, ihracata ilişkin verileri alır ve bir ülkenin ekonomik sistemini iki boyutta inceler. Bunlar ihracat sepetindeki ürünlerin "çeşitliliği" ve ihracat sepetindeki ürünlerin "sofistikasyonu" dur. Çeşitlilik, bir ülkenin ihraç ettiği ürünlerin sayısını ifade ederken, sofistikasyonu ise aynı ürünü ihraç eden ülkelerin gelişmişliğini ifade etmektedir. Endeks, bu iki boyutu ölçmek için ülkeler arasındaki ihracat matrisini kullanmaktadır. Özetlemek gerekirse, endeks sıralamasının en altında yer alan en düşük kompleksiteye sahip ülkeler, çok az farklı türde ürün ihraç eden (yani çeşitlendirilmemiş ihracat sepetleri olan) ülkelerdir. Bunun yanı sıra ihraç edilen ürünler, diğer birçok ülkede üretilebilen ürünlerdir. Yani bu ülkeler, her yerde bulunan birkaç ürüne yoğun şekilde yüklenen ihracat sepetlerine sahiptir. Endeks sıralamasının en üstünde yer alan en yüksek kompleksiteye sahip ülkelerde ise durum tam tersidir.

Ekonomik kompleksite endeks verileri, gümrük verileriyle hesaplanmaktadır. Endeks sadece ürün ihracatını içerirken, hizmetler ve ticarete konu olmayan diğer faaliyetler istatistiklere yansıtılmamaktadır (Moiseev ve Bondarenko, 2020: 320). Ekonomik kompleksite endeksinin hesaplayıcıları iki sistem kullanmakta olup bunlar SITC Rev. 2 ve Harmonize Mal Tanımı ve Kodlama Sistemleri 1992 (HS)'dir. İlk sınıflandırma, 10 kategoride yaklaşık 700 ürünü içermektedir. İkinci sınıflandırma ise aynı 10 kategoride yaklaşık 5000 ürün içermektedir. Ancak 1995-2017 arası yılları kapsayan ikinci sınıflandırma açısından ekonomik kompleksite endeksi, 1962–2017 arası yılları kapsayan birinci sınıflandırma açısından ekonomik kompleksite endeksine göre daha kısa bir süre üzerinden hesaplanmaktadır (Hausmann ve Hidalgo, 2009: 10571).

3.3.2. Ekonomik Kompleksite - İthalat İlişkisi

Ülkelerin ithalat rakamlarının, ekonomik kompleksite endeksinde ülke sıralamasına ve dış ticaret gelirlerine etki ettiği kabul edilmektedir. Ülkelerin, piyasalara sermaye ve ara ürün ithalatını arttırma yönlü yapmış olduğu müdahaleler, ilk anda ekonomik kompleksiteyi arttırmaktadır. Bu etki ilk üç yıldan itibaren kademeli olarak azalmakla birlikte, ürün ithalatının ekonomik kompleksite üzerindeki

etkisi 10. yılla birlikte kalıcı hale gelmektedir. Diğer bir ifadeyle, ithalat 10. yılla birlikte sürekli olarak ekonomik kompleksiteyi arttırıcı etki yapmaktadır (Sepehrdoust vd., 2019: 2).

Yüksek teknolojiye sahip ürünlerin ithalatında bilgi ve beceri, yüksek teknolojiye sahip ülkeden düşük teknolojiye sahip ülkeye doğru kaymaktadır. Ülkenin ekonomik kompleksitesini artırmak amacıyla ara ve sermaye mallarını ithal etmeye odaklanmamış olması ve çeşitlendirilmiş ve kapsayıcı mallar üretmeyi tercih ediyor olması, ülkelerin zararına olabilmektedir. Oysaki ara mal ve bilgi-teknoloji transferi, ülkelerin yüksek teknolojileri çekme kapasitesini arttırmakta, çeşitlendirilmiş ve daha az kapsayıcı malların üretimi için de temel oluşturmaktadır (Hidalgo, 2021: 103).

3.3.3. Ekonomik Kompleksite - İhracat İlişkisi

Sanayi devriminden bu yana yeni teknolojilerin sektörleri ve endüstrileri radikal bir şekilde dönüştürmesi, ülkelerin ürettikleri ürünleri çeşitlendirmesi ve farklılaşmayı artırması gereğini doğurmuştur. Bu yapısal dönüşüm, ekonomilerin tarım ürünleri üretiminden yüksek teknolojili sofistike ürün üretimine doğru evirilmesine neden olan bir süreci ortaya çıkarmıştır. Tüm bunlar üretilen ürünlerde kullanılan beşeri sermayenin gücünü, bilgisini ve becerisini daha önemli hale getirmekte ve bir üründeki beceri yoğunluğu ile ürünün kompleksite seviyesi arasında bir korelasyon ortaya çıkmaya başlamaktadır. Bu korelasyon ise dış piyasalara daha fazla ürün göndermek isteyen ülkelerin, ihracat yapılarını nasıl geliştirmeleri gerektiğini de açık bir şekilde ortaya koymaktadır (Hidalgo, 2021: 98).

Bilgi ve teknolojinin üretim faktörlerinden biri olan iş gücüne kazandırdıklarının ve dolayısıyla yaratmış olduğu farklılıkların, ülkelerin uluslararası ticarete konu olan ürün yapısını da etkilediği bir gerçektir. Nitelikli işgücü yoğun olan ülkeler, beceri yoğun malların üretiminde ve dış ticaretinde uluslararası piyasalarda büyük bir paya sahip olabilmektedir. Kısacası, üretim yapısını çağın gereklerine göre uydurabilen ve bilgi-teknoloji ikilisini üretimlerinde daha aktif kullanan ülkelerin, uluslararası piyasalara hâkim olabileceği ve dolayısıyla ihracat oranlarını daha da arttırabilecekleri kabul edilmektedir. ABD'nin gerçekleştirdiği ürün ithalatını daha çok gelişmiş ülkelerden yapması ve bu ürünlerin çoğunlukla beceri yoğun ürünlerden meydana gelmesi, bu duruma bir örnektir. Görüldüğü üzere, ekonomik kompleksite ülkeler arasındaki ticaret hacmini belirlemede önemli bir rol oynamakta ve endekste

üst sıralarda bulunan ülkeler, ürettikleri ürünlerin ihracatında zorluk yaşamamaktadır (Fritz ve Maduca, 2021: 1301).

Öte yandan, üretimdeki nitelikli işçi sayısının bir belirleyicisi olarak değerlendirilebileceği ekonomik kompleksite, ticaret modellerini açıklamada da önemli rol oynamaktadır. Gelişmiş ülkelerin nitelikli işçileri ve bu işçilerin koordinasyonunu gerektiren faaliyetlerin başarı ile yapılabilmesi, üretilen ürünlerde söz konusu ülkelerin diğer ülkelere kıyasla karşılaştırmalı üstünlük bakımından bir avantaja sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ekonomik kompleksite endeksinin sunduğu bilgiler ışığında, ülkelerin hem teknolojideki hem de üretim faktörleri oranlarındaki farklılıkların, ülkelerin ihracat yapılarını açıklamada önemli olduğu düşünülmektedir (Hausmann ve Xu, 2019: 29).

Bu bağlamda ekonomik kompleksite endeksinin yüksek olduğu ülkeler, ihracat yapılarını çağın gereklerine uydurabilmekte, modern ve tercih edilebilir üretim teknikleri sayesinde sofistike ürün üretimini başarabilmektedirler. Teorik çalışmalar da bu durumu destekler nitelikte olup; düşük maliyetli ürün üreten ve ürettikleri ürünlerde yenilikler sunan firmaların, yeniliğe yer vermeyen firmalara göre daha fazla ihracat yapabildikleri görülmektedir. Sonucunda da yenilikçi firmalar, yenilikçi olmayan firmalara göre daha düşük fiyatlar uygulayabilmekte ve dolayısıyla gerçekleştirilen ihracattan daha yüksek getiri elde edebilmekte ve ihracatı sürdürme olasılıkları daha yüksek olabilmektedir. O halde üretilen ürünlerde bilgi ve teknolojinin kullanılması ve bu alandaki gelişmelerin takip edilmesi, ülkelerin ürünlerinin rakip ülkelerden ayırt edilmesine olanak tanımaktadır. Bu durumda yenilik ile sağlanan maliyet avantajları, ülkelerin rakiplerine göre daha iyi bir durumda olmalarını sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, yenilikçi firmalar bilgi ve teknolojiyi kullanmada her ne kadar yüksek maliyetler ile karşı karşıya kalsalar da, yüksek maliyetleri ödemek için de yeterli kar elde edebilmektedirler (Bustos, 2005: 3).

3.4. Ekonomik Kompleksite Üzerine Literatür Özeti

Ekonomik kompleksite çok yeni bir kavram olmakla birlikte, literatürde farklı parametreler ile arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar mevcuttur. Ampirik literatüre bakıldığında bu çalışmanın kapsamına benzer çalışmalarda dış ticaret ile ekonomik kompleksite arasında genellikle pozitif bir ilişkiden söz edilebilmektedir. Ancak, analize konu olan veri setindeki farklılıklar (uzunluğu, frekans sıklığı, lineer

olmaması, yapısal kırılma gibi özellikler taşıması) sonuçların da değişmesine neden olabilmektedir. Konuyla ilgili literatür iki başlık altında aşağıda verilmiştir.

3.4.1. Ekonomik Kompleksite İle Dış Ticareti İlişkilendiren Literatür Özeti

Ekonomik kompleksite ile dış ticareti ilişkilendiren çalışmalardan biri Felipe, Kumar, Abdon ve Bacate (2012)'e ait olup kişi başına düşen gelirin ihracata konu olan ürünlerin ekonomik kompleksitesine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada ekonomik kompleksitesi yüksek ürün ihracatının 124 ülke ve 5170 ürün için 2001-2007 yılları arası dönemin ortalaması alınarak yatay kesit analizi uygulanmış ve kişi başına düşen gelir artışının ihracatı yapılan ürünlerde kompleks ürün payını arttıracağı sonucuna ulaşılmıştır.

Minondo ve Silvente (2013), gelişmiş ve gelişmekte olan 70 ülkenin 2002-2007 arası dönemine ait yıllık verilerini kullanarak, ekonomik kompleksitenin bu ülkelerin ticaret yapısının açıklayıp açıklamadığını incelemişlerdir. Genelleştirilmiş Momentler metodu (GMM) kullanıldığı çalışmada, ECI bağımlı değişkeni ile üretimde ihracatın payı ve beceri yoğunluğu bağımsız değişkenleri kullanılmıştır. Sonucunda ise hem teknolojideki hem de faktör oranlarındaki farklılıkların, ülkelerin ticaret modellerini açıklamada önemli bir rol üstlendiğini belirtmiş ve gelişmiş ülkelerin dünya ticaretindeki payının, ekonomik kompleksite artışı ile yükseldiğini göstermişlerdir.

Zhu ve Fu (2013), çalışmalarında 1992–2006 arası dönemde 171 Üst, Orta ve Düşük Gelir Grubu ülkelerin ihracat sofistikasyonu ile ithalatın GSYİH içindeki payı, nüfus, kurumsal kalite, Ar-Ge harcamalarının GSYİH içindeki payı, DYY'nin GSYİH içindeki payı ve işçi başına düşen sermaye oranı değişkenleri arasındaki ilişkiyi GMM yöntemi ile araştırmışlardır. Sonucunda ise ithalattaki ve kurumsal kalitedeki artışın, sofistike ürün ihracatının artmasına olumlu etki yaptığını göstermişlerdir.

Bournakis (2014), 1987–2007 dönemi için Yunanistan'ın imalat sanayisindeki alt sektörler (Gıda, Tekstil, Ağaç İşleri, Kağıt ve Kağıt ürünleri, Kimya, Lastik ve Plastik, Metal, Metal Olmayan, Fabrikasyon Metaller, Makine, Ofis Makineleri, Otomotiv ve İmalat ve Geri Dönüşüm) için dış ticarette uluslararası rekabet edebilirliğini Havuzlanmış Ortalama Grup Tahmincisi (PMG) yöntemi ile analiz etmektedir. Çalışmada yalnızca maliyet rekabetçiliğini temsil etmeyen, aynı zamanda

ekonomik kompleksitenin belirleyicilerine ışık tutan faktörler de ele alınmıştır. Sonuçlar, imalat sanayi alt sektörlerinde Ar-Ge faaliyetlerinin önemli ölçüde fayda sağladığını, ancak ülkedeki düşük ekonomik kompleksite nedeniyle, ihracat faaliyetlerine fayda sağlayabilecek sektörler arası bilgi yayılmalarının olmadığını göstermektedir. Bu bulgular ışığında Yunanistan'ın uluslararası rekabet edebilirlik için öncelikle ekonomik kompleksitesini iyileştirmesi ve bilgi aktarım potansiyelini artıran üretken faaliyetlerde uzmanlaşması gerektiği belirtilmiştir.

Erkan ve Yıldırımcı (2015) Türkiye'nin 2012-2013 arası dönemde ECI bağımlı değişkeninin ihracatta rekabet üstünlüğünün göstergesi olarak alınan iş sofistikasyonu, yükseköğrenim ve staj, altyapı, yenilik, lojistik performans, değer zinciri genişliği ve teknolojik hazırlık değişkenleri ile ilişkisini yatay kesit bağımlılığı yöntemi ile analiz etmiştir. Sonucunda ise sofistike ürün üreten gelişmiş ülkelerin, ihracatta yüksek rekabet gücüne sahip olduğunu, ancak Türkiye gibi sofistike ürün üretiminde daha geride olan ülkelerin rekabet edebilirliğinin zayıf kaldığını bulmuşlardır.

Grancay, Grancay ve Dudas (2015), SITC Rev.3'e göre en yüksek ihracat oranına sahip 20 ülke verisi ile 2004-2013 dönemini kapsayan çalışmalarında Havuzlanmış En Küçük Kareler (Havuzlanmış OLS) yöntemini kullanarak, sofistike ürün ihracatının ülkenin ekonomik büyümesine etkisini araştırmışlardır. İhracatın yüksek olmasının ekonomik büyümeyi hızlandıran bir etken olduğu sonucu bulunmuştur. Yazarlar, çalışmada ekonomik büyümenin ve dış ticaret haddinin artması için, üretilen ürünlerin çeşitliliğinin önemli olduğu sonunca varmışlardır.

Can (2016) çalışmasında, 1970-2012 yılları arası dönemde Güney Kore'de ekonomik kompleksite ile ekonomik küreselleşme ilişkisini Maki eş bütünleşme analizi ve Tam Modifiye Edilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) yöntemi kullanarak incelemiştir. Çalışma sonucunda ekonomik küreselleşmenin ekonomik kompleksite üzerinde pozitif bir etkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ekonomik küreselleşmenin bileşenleri dikkate alındığında, doğrudan yabancı yatırımlarında artış sağlanması, finansal piyasaların gelişmesi, dış ticaret politikalarının desteklenmesi ve tarife indirimleri ülkelerin ekonomik kompleksitesinin artışına önemli katkı sağlayabilir.

Türkiye'nin ekonomik kompleksite endeks değeri ve reel döviz kuru değişkenlerinin dış ticaret haddi üzerindeki etkisini inceleyen Akın ve Güneş (2018),

1982–2016 yıllık verilerini kullanmışlardır. Johansen Eşbütünleşme testi ve nedensellik analizinin yapıldığı çalışma sonucunda ekonomik kompleksite endeksi, reel efektif döviz kuru ve Türkiye'nin dış ticareti arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu ve ayrıca, dış ticaret haddine yönelik tek yönlü bir nedensellik olduğunu ortaya konulmuştur.

Kurt (2018), Türkiye'de ekonomik, sosyal ve politik küreselleşme değişkenleri ile ekonomik kompleksite değişkeni arasındaki ilişkiyi 1975-2015 yılları arası dönem için Dinamik Sıradan En Küçük Kareler Yöntemi (DOLS), FMOLS ve Kanonik Eşbütünleşik Regresyon (CCR) modellerini kullanarak araştırmıştır. Araştırma sonucunda ekonomik kompleksite ile ekonomik, sosyal ve politik küreselleşme arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Çalışmada ekonomik küreselleşme uluslararası ticaretin ve yatırımların yanı sıra sermayenin ve ekonomik düzenin dünya çapında örgütlenmesi ve ticaretin serbestleşmesi olarak ifade edilmekte ve bu nedenle elde edilen sonuçlar dış ticaret politikalarına yol gösterici nitelik taşımaktadır.

Mealy vd. (2018) yapmış oldukları çalışmada İngiltere ve ABD'nin 2013 yılına ait verilerine kümeleme ve faktör analizini kullanmış ve sonucunda yüksek teknolojili ürün ihracatı, ekonomik kompleksite ve gelir artışının ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Baliamoune-Lutz (2019), 1995-2013 dönemleri arasında Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) listesinde yer alan 76 gelişmekte olan ülke üzerine yapmış olduğu panel analizinde, gelişmiş ülkelere ihracat yapabilmenin gelişmekte olan ülkelerin ihracatlarını sofistike hale getirebilmesinde katkısı olup olmadığını araştırmıştır. Analiz sonucunda gelişmiş ekonomilere ihracatın, ihracatçı ülkenin ürün sofistikasyonunu arttırdığını, ancak ihracat gelirlerinde azalmaya neden olduğunu bulmuştur.

Sepehrdoust vd. (2019) yaptıkları çalışmada ticari serbestleşmenin ekonomik kompleksite üzerinde etkisini Panel vektör otoregresyon (VAR) analizi ile araştırmışlardır. 2002-2017 dönemi için Türkiye, Mısır, Bangladeş, Endonezya, İran, Malezya, Nijerya ve Pakistan gibi Orta Doğu'nun gelişen ülkelerinin verilerinin kullanıldığı çalışmada, ticari serbestleşme, DYY ve gayri safi sabit sermaye değişkenlerinde yaşanan pozitif bir şokun ekonomik kompleksiteyi arttırdığı, ancak

uzun vadede ara malı ve sermaye malı ithalatının ekonomik kompleksiteyi olumsuz yönde etkilediği görülmüştür.

Şeker (2019) çalışmasında Türkiye için 1989-2017 arası dönemde ekonomik kompleksite endeksi ile yüksek teknolojili ürün ihracatı, sabit sermaye yatırımları ve patent başvuruları arasındaki ilişkiyi zaman serisi analizi ile test etmiş ve sonucunda değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki tespit etmiştir. Ayrıca ekonomik kompleksite endeksi, patent başvuruları ve yüksek teknolojili ürün ihracatı arasında çift yönlü bir nedensellik, sabit sermaye yatırımlarından ekonomik kompleksite endeksine doğru ise tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuştur.

Uçar, Soyyiğit ve Nişancı (2019) ülkelerin ürettikleri ve ihraç ettikleri ürünlerin kompleksite seviyesinden hareketle, 1992-2017 arası dönemde G8 ülkelerinde ekonomik kompleksite, kişi başına düşen gelir düzeyi ve ihracat arasındaki ilişkiyi panel nedensellik analizi ile incelemişlerdir. Granger nedensellik testi sonucunda kişi başına düşen gelirden ekonomik kompleksiteye doğru nedensel bir ilişki bulunmuşken, Dimitrescu-Hurlin nedensellik testi sonucunda ihracattan kişi başına düşen gelir düzeyine ve ekonomik kompleksiteye doğru nedensel bir ilişki tespit edilmiştir.

Doyar ve Yaman (2020), Türkiye'nin 1989-2017 dönemini kapsayan yıllık verileri ile VAR modelini kullanarak ekonomik kompleksite, gelir ve yüksek teknolojili ürün ihracatı arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Değişkenleri yine en çok etkileyen kendileri olmakla birlikte, kendileri dışında ekonomik kompleksite ve yüksek teknolojili ürün ihracatını en çok etkileyen değişkenin gelir, geliri en çok etkileyen değişkenin ise ekonomik kompleksite olduğu görülmüştür.

Estmann, Sorensen, Ndulu ve Rand (2020), 1995-2018 yılları arasında Tanzanya'nın ekonomik büyüme, ihracat gelirini arttırma ve istihdam artışına yardımcı olma konusunda kritik öneme sahip sektörlerini belirlemede ekonomik kompleksite verisini kullanmaktadır. Çalışmada ürün yaygınlığını ve ülkenin ürün çeşitliliğini kullanarak ürün ve ülke kompleksitesini birlikte tahmin etmeye yarayan yansıtma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma bulguları; makine ve kimya gibi kompleksitesi yüksek ürün üreten sektörlerde yüksek bir ihracat potansiyeli olduğu, buna karşılık tarımsal işleme, metal ve ahşap gibi kompleksitesi düşük ürün üreten sektörlerde ise yüksek istihdam yaratma potansiyeli olduğu şeklindedir.

Moreno-Hurtado, Plascencia, Lozano ve Cano (2020) gelir seviyelerine göre 12 gruba ayırdıkları 100 ülke üzerine yaptıkları çalışmada, 2005-2017 yılları arası döneme ait yıllık verileri kullanarak panel veri yöntemi ile beşeri sermayenin ve ekonomik kompleksitenin Bilgi ve Teknoloji Ürünleri (BİT) ihracatına etkisini analiz etmişlerdir. Sonucunda ise beşeri sermayenin ve ekonomik kompleksitenin BİT ihracatı üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Fritz ve Manduca (2021) yapmış oldukları çalışmada 1998-2015 yıllarına ait işgücü verileri ile ABD'nin büyük şehirlerinin ekonomik kompleksite ilişkisini panel veri analizi ile araştırmışlardır. Çalışmada ihracat oranı bağımlı değişken olmak üzere, ECI, işgücü oranı, nüfus, patent ve eğitim seviyesi bağımsız değişkenleri kullanılmıştır. Yapılan analiz, sosyoekonomik sonuçların yorumlanmasına ve ekonomik kompleksite ile ilgili şehirlerin ihracatındaki ilişkilerin ortaya koyulmasına imkân tanımaktadır. Analiz sonucunda, Amerika'nın büyük şehirlerinin yüksek ekonomik kompleksite değerlerine sahip olduğu ve bu şehirlerde üretimi yapılan ürünlerin kompleksitesi düşük olan ürünlere göre daha çok ihracata konu olduğu sonucuna varılmıştır. Kompleksite endeksinin en yüksek olduğu şehirler Los Angeles, New York, Chicago, Philadelphia ve Boston olup her türlü mal ve hizmeti üreten büyük şehirlerdir. En düşük değerler ise Great Plains'dekiler olmak üzere, kırsal ilçelerdir.

Kamguia (2021) çalışmasında uluslararası ticaretin, 2002-2014 döneminde 46 Afrika ülkesinin ihracatında ürün sofistikasyonu neden olup olmadığını GMM yöntemi ile araştırmaktadır. İhracat oranının bağımlı, kişi başına GSYİH oranının, ticari açıklığın, DYY oranının, finansal gelişmişliğin ve internet altyapısının bağımsız değişken olarak kullanıldığı çalışmada, tüm kullanılan bağımsız değişkenlerin ihracat sofistikasyonunu canlandırdığı sonucuna varılmıştır.

Olasehinde-Williams ve Oshodi (2021) yapmış oldukları çalışmada, Afrika'nın en çok ihracat yapan 10 ülkesinin (Nijerya, Güney Afrika, Angola, Cezayir, Libya, Mısır, Fas, Gana, Tunus ve Fil Dişi Sahili) ekonomik kompleksitesini 2000-2018 arası dönemi için panel veri analizi yöntemi kullanarak test etmişlerdir. Analiz sonuçları, ekonomik kompleksitenin ihracatta rekabet gücünün bir belirleyicisi olduğunu, ancak GSYİH, reel döviz kuru, ticari açıklık ve DYY kadar bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Bu durum, ekonomik kompleksiteyi vurgulayan politikaların faydalı olmasına rağmen, bağımsız politikalar olarak ele alınmamaları

gerektiğini göstermektedir. Bunun yerine ülkeler, döviz kurları, ekonomik büyüme, ticari açıklık ve DYY gibi diğer faktörlerin yanı sıra ekonomik kompleksiteyi de hesaba katan bütünsel ticaret politikası reformlarını benimsemelidir.

Öcal (2021) çalışmasında Türkiye'de 1995-2018 yılları arası dönemde girişimciliğin ve ihracat hacminin ekonomik kompleksite üzerindeki etkisini basit ve çoklu doğrusal regresyon analiz yöntemi kullanarak araştırmıştır. Sonucunda ise girişimcilik ile ekonomik kompleksite arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu, fakat İhracat hacminin ekonomik kompleksite üzerinde olumlu ya da olumsuz bir etki yaratamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Canh ve Thanh (2022) çalışmalarında, 1996-2014 dönemi için 32'si yüksek gelir grubuna, 38'i ise düşük gelir grubuna ait 70 ülkenin ekonomik kompleksite ile ihracat çeşitliliği ve ekonomik büyüme arasındaki nedenselliği panel veri analizi yöntemiyle test etmişlerdir. Sonucunda ekonomik kompleksite ile ihracat çeşitlendirmesi arasında çift yönlü Granger nedensellik bulgusuna rastlanmıştır. Ancak ekonomik kompleksiteden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Gnangnon (2022), ekonomik kompleksitenin hizmet ihracatı çeşitlendirmesi üzerindeki etkisini 1985-2014 dönemi arasında 109 gelişmiş ve gelişmekte olan ülke için GMM yöntemi ile araştırmıştır. Analiz sonucunda ekonomik kompleksite artışının, daha yüksek düzeyde hizmet ihracatı çeşitlendirmesi ile ilişkili olduğu ispatlanmıştır. Bu olumlu etkinin ise gelişmiş ülkelerde, gelişmekte olan ülkelere göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Mirzoieva ve Oleksiv (2022), 2010-2019 yılları arası dönemde Ukrayna'nın en büyük dış ticaret ortakları olan 10 ülkeye (Çin, Hollanda, Amerika, Türkiye, Almanya, İtalya, Hindistan, İspanya ve Mısır) yaptığı dijital hizmet ihracatı ile ülkenin ekonomik kompleksitesi arasındaki ilişkiyi korelasyon analizi yöntemini kullanarak araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda dijital hizmet ihracatı ile ekonomik kompleksite arasında güçlü ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Buna göre, bilgi ve iletişim de dahil olmak üzere dijital hizmetlerin ihracatının gelişiminin, ekonomik kompleksite düzeyiyle güçlü bir şekilde bağlantılı olduğunu göstermektedir.

3.4.2. Ekonomik Kompleksite İle Diğer Makroekonomik Değişkenleri İlişkilendiren Literatür Özeti

Ekonomik kompleksite ile diğer makroekonomik değişkenleri ilişkilendiren çalışmalardan biri Yu ve Hu (2015)'ya aittir. Bu çalışmada 1995-2010 arası döneme ait veriler kullanılarak Çin'in ekonomik büyümesi ile yüksek teknolojili ürün üretimi arasındaki ilişki zaman serisi analizi yardımıyla incelenmiştir. Sonucunda Çin'in yüksek miktarda ürün üretiminin ekonomik büyümeye katkı sağladığı, yüksek teknolojili ürün üretiminin ise bu büyümeyi kalıcı ve sürekli hale getirdiğine dair bulgular ortaya konulmuştur.

Lapatinas (2016), ekonomik kompleksite artışının ekonomik büyümeyi arttırdığı argümanına dayanarak, ekonomik kompleksitenin benzer şekilde yaşam kalitesi üzerindeki etkisinin varlığını 1965-2005 yılları arası dönemde Şili, Ekvator, Malezya ve Tayland için GMM yöntemi kullanarak araştırmıştır. Yaşam kalitesinin göstergesi olarak insani gelişme endeksinin kullanıldığı çalışma sonucunda ise ekonomik kompleksitenin insani gelişme endeksi üzerinde bir etkisi olduğuna dair hiçbir kanıt elde edilmemiştir.

Albeaik, Kaltenberg, Alsaleh ve Hidalgo (2017), 226 ülke/bölge üzerine 1973-2013 arası dönemi için panel veri analizinden yararlandıkları çalışmada, bağımlı değişken olarak GSYİH oranı ve bağımsız değişken olarak ECI, beşeri sermaye ve nüfus değişkenin kullanmışlardır. Sonucunda ise ekonomik kompleksite endeksinin, bir ülke ekonomisinin toplam bilgi içeriğini ve gelir yaratma kapasitesini dolayısıyla ekonomik büyümeyi tahmin etmede kullanılabilecek bir gösterge olduğunu göstermişlerdir.

Ding ve Vaskov (2017)'un Latin Amerika ve Karayip Ülkeleri için 1962-2010 yılları arası dönemi kapsayan çalışmasında ihracat kompozisyonun belirleyicilerinin neler olduğu, panel veri analizi yardımıyla araştırılmıştır. Sonucunda ise ihracat sofistikasyonunun 1990'ların sonlarına kadar artış eğilimi gösterdiği ve 2000'lerde ürün patlaması ile kesintiye uğradığı bu ülkelerde, altyapı kalitesi, eğitim sistemi, tarifeler ve gelir eşitsizliğinin ihracat kompozisyonunun önemli birer belirleyicisi olduğu bulunmuştur.

Hartman vd. (2017), 2012 yılı verileri baz alınarak ekonomik kompleksitesi yüksek ürün ihraç eden ilk beş ülke olan Japonya, İsviçre, Almanya, İsveç ve Kore ile

ekonomik kompleksitesi en düşük ürün ihraç eden ilk beş ülke olan Nijerya, Libya, Türkmenistan, Angola ve Gine ülkeleri için 1963-2008 yılları arasını kapsayan çalışmalarında panel veri analizini kullanmışlardır. Sonucunda da ekonomik kompleksite endeksinin ülke ekonomilerinin gelişmişlik düzeyleri hakkında önemli bilgiler sunduğunu ve ekonomik kompleksitesi yüksek ürün ihraç eden ülkelerin daha basit ürün ihraç eden ülkelere göre daha düşük gelir adaletsizliğine sahip olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kocenda ve Poghosyan (2017), 2001-2015 dönemi için 101 ülke üzerine yaptıkları çalışmada, GMM yöntemini kullanarak ekonomik büyüme ve kişi başına GSYİH verilerinin ihracat sofistikasyonu üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Buna ek olarak, gelişmekte olan ülkelerin sahip olduğu zayıf kurumsal yapı, ihracat sofistikasyonu üzerinde negatif etki yaratmaktadır.

Stojkoski ve Kocarev (2017)'in Güneydoğu Avrupa ve Orta Avrupa ülkeleri için 1995-2013 yılları arası dönemi kapsayan çalışmasında panel veri analizinden yararlanarak ekonomik büyüme ile ekonomik kompleksite arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Sonucunda ekonomik kompleksite endeksinin, brüt sermaye oluşumunu arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Dolayısıyla ekonomik kompleksite endeksinin, uzun vadede büyümenin önemli bir açıklayıcı değişkeni olduğu söylenebilir.

Zhu ve Li (2017), yansımalar yöntemini kullanarak 210 ülkenin 1995-2013 yılları arası dönem için ekonomik kompleksitesini ölçmüş ve daha sonrasında OLS yöntemi ile ekonomik kompleksite ve beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini araştırmıştır. Sonucunda ise ülkelerin ekonomik kompleksite düzeyleri açısından farklılıklar barındırdığı ve yüksek gelirli ülke ekonomilerinin, düşük ve orta gelirli ülke ekonomilerden daha yüksek ekonomik kompleksite düzeyine sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca ekonomik kompleksite ve beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair bulgular elde edilmiştir.

Ferraz, Moralles, Campoli, Oliveira ve Rebelatto (2018), 2010-2014 yılları arasında Asya ve Latin Amerika ülkelerinin karşılaştırmalı analizini yaptığı çalışmada, panel veri analizinden yararlanarak beşeri sermaye ile ekonomik kompleksite arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Buna göre Asya ülkelerinde

(Filipinler ve Çin hariç) artan ekonomik kompleksite, beşeri sermaye artışına neden olmaktadır.

Fawaz ve Rahnama-Moghadamm (2019), düşük ve yüksek gelirli OECD ülkelerinden seçilmiş 129 ülkenin 1964-2013 yılları arası dönemde ekonomik kompleksite ile gelir eşitsizliği değişkenleri arasındaki ilişkiyi panel veri analizi yardımıyla incelemişlerdir. Sonucunda ise ekonomik kompleksitesi düşük ürünleri üreten ülkelerin gelir eşitsizliğini azaltabileceğine dair bulgular elde edilmiştir.

Soyyiğit vd. (2019), 1970-2016 yılları arasında G-20'de yer alan 18 ülke için yaptığı çalışmada panel veri analizini kullanmış ve ekonomik kompleksitenin, ihracatın ve sabit sermaye yatırımlarının kişi başına düşen gelir üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Sonucunda ise yoğun olarak sofistikasyonu düşük ürün ihracatı gerçekleştiren ülkelerdeki düşük ekonomik kompleksite düzeyi, kişi başına düşen gelir seviyelerini negatif yönde etkilemektedir.

Chu ve Hoang (2020) çalışmalarında, ekonomik kompleksite ile gelir eşitsizliği arasındaki ilişkiyi 2002-2017 arası dönemde seçilmiş 88 ülke için panel veri analizi yöntemi kullanarak araştırmışlardır. Sonucunda ise ekonomik kompleksitenin, yüksek gelir eşitsizliğiyle ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca ekonomik gelişmişliği inşa etmek uzun ve maliyetli bir süreç olduğu için, bu ilişkinin doğasındaki değişikliklerin diğer ekonomik ve sosyal faktörlerin evrimine bağlı olup olmadığı da değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular eğitim düzeyi, devlet harcamaları ve ticari açıklığın belirli bir eşik düzeyine ulaşması durumunda ekonomik kompleksitenin artışının gelir eşitsizliğini azaltmaya yardımcı olduğu yönündedir.

Lee ve Lee (2020), 45 gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeyi kapsayan çalışmasında 1990-2015 döneminde ulusal yenilik sistemi endeksi ve ekonomik kompleksite endeksinin ekonomik büyümeye etkisini sabit etkiler ve GMM yöntemi kullanarak incelemiştir. Çalışma sonucunda ekonomik kompleksite endeksinin ekonomik büyümeye etkisinin pozitif olduğu görülmüştür.

Sadeghi, Shahrestani, Kiani, ve Torabi (2020) de yaptıkları çalışmada DYY ile ekonomik kompleksite arasındaki ilişkiyi panel ver analizi ile incelemişlerdir. Türkiye dâhil 79 ülkenin 1980-2014 dönemine ait verileri kullanılarak yapılan çalışmada, ekonomik kompleksitenin yüksek olduğu ülkelerin bilgi ve beceriyi kullanarak DYY'yi arttırabilecekleri, ülke ekonomisini daha cazip ve yatırım yapılmaya uygun hale getirebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Antonietti ve Franco (2021), yaptıkları çalışmada bir ülkeye daha yüksek miktarlarda DYY çekmenin daha yüksek düzeyde ekonomik kompleksiteye yol açıp açmadığını 1995-2016 yılları arası dönemde seçilmiş 117 ülke (Türkiye, Ukrayna, İtalya, Japonya vb.) için araştırmışlardır. Panel VAR yöntemi kullanılan çalışma sonucunda DYY artışının ele alınan ülkelerde daha yüksek düzeyde ekonomik kompleksiteye neden olduğu görülmüştür.

Atasoy (2021) 1995-2017 arası dönemde 33'ü gelişmekte olan ve 28'i gelişmiş olmak üzere 61 ülke için yapmış olduğu çalışmada, sofistike ürün ihracatı bağımlı değişkeni ile internet ulaşımı, özgürlük endeksi, DYY, kredi hacmi ve Ar-Ge harcamaları bağımsız değişkenlerini kullanmıştır. GMM yöntemi kullanılan çalışma sonucunda dijitalleşme ile birlikte üretkenliğin arttığını ve ihracatın yapısının son yıllarda sofistike ürünlere doğru kaydığını belirtmiştir. Kısacası dijitalleşme ilerledikçe, ihracat ürünleri daha sofistike hale gelmektedir.

Fang, Gozgor, Mahalik, Padhan ve Xu (2021)'nun 25 OECD ülkesi için 1978-2016 dönemini kapsayan çalışmalarında, Genişletilmiş Ortalama Grup yöntemi ile ekonomik kompleksitenin enerji talebine etkisini incelemişlerdir. Sonuçlara göre kişi başına düşen reel gelir düzeyi enerji talebini olumlu yönde etkilerken, reel enerji fiyatı ve ekonomik kompleksite olumsuz yönde etkilemektedir. Bu bağlamda, artan teknolojik inovasyonun (yani daha yüksek ekonomik kompleksitenin) enerji talebini azaltabileceği politika önerisinde bulunulmuştur.

Dung ve Thanh (2021), ekonomik kompleksitenin kayıt dışı ekonomi üzerindeki doğrusal olmayan etkilerini panel veri yöntemi ile analiz etmişlerdir. Analizde 2002-2017 yılları arası dönemde 42 düşük-orta gelirli, 30 üst-orta gelirli ve 38 yüksek gelirli ülke grupları ele alınmış olup ekonomik kompleksite ile kayıt dışı ekonomi arasında doğrusal olmayan bir ilişkinin varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu ilişkinin yüksek gelirli ülke ekonomilerinde var olmasının daha olası olduğu belirtilmiştir.

Ikram, Xia, Fareed, Shahzad ve Rafique (2021), yaptıkları çalışmada 1965-2017 arası dönemde Japonya'daki yapısal değişikliklerin ve ekonomik faaliyetlerin çevre üzerindeki etkisini araştırmak üzere geleneksel ekonomik ve çevresel faktörleri kullanmak yerine, ekonomik kompleksite ve ekolojik ayak izi değişkenlerini temel faktörler olarak kullanmışlardır. Kantil Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi

(QARDL) yönteminin uygulandığı çalışma sonucunda, ekonomik kompleksite ile ekolojik ayak izi arasında hem kısa hem de uzun dönemde asimetrik ve pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür.

Breitenbach, Chisadza ve Clance (2022)'nin yaptıkları çalışmada ekonomik kompleksite endeksinde yukarılarda olan ekonomilerin dışsal şoklara karşı daha iyi korunup korunmadığını araştırmışlardır. 1984–2016 dönemini kapsayan yıllık verileri kullandığı çalışmada panel veri analizinden yararlanılmış olup yüksek gelirli ülkeler için ekonomik kompleksitedeki artışların, düşük gelirli ülkeler için çıktı oynaklığında daha uzun bir gecikmeye sebep olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, ekonomik kompleksitedeki artışların, kısa ve orta vadede çıktı oynaklığını azalttığı sonucuna varmışlardır.

Mealy ve Teytelboym (2022) yeşil ekonomiye yönelik üretim kapasitelerini ölçmek amacıyla ekonomik kompleksite endeksinden yararlandığı çalışmalarında, Küresel Bağlantılılık Endeksi (GCI) sıralamasında yer alan tüm ülkeleri (Almanya, Avusturya, Danimarka, İtalya vb.), ekonomik kompleksitesi yüksek yeşil ürün ihracatında sahip oldukları rekabet gücüne göre sıralamaktadır. OECD, Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) ve Asya-Pasifik Ekonomik İşbirliği (APEC) listelerinden yararlanılarak elde edilen altı haneli toplam 543 yeşil ürünün 1995-2014 yılları arası dönemde ticaretinin basit regresyon yöntemiyle analiz edildiği çalışmada, ekonomik kompleksitesi yüksek yeşil ürün ihracatında rekabet gücü yüksek ülkelerin daha yüksek çevresel patent oranlarına, daha düşük karbon emisyonlarına ve daha katı çevre politikalarına sahip olduğu görülmüştür.

Tabash, Mesagan ve Farooq (2022), 24 Afrika ülkesi için 1995-2017 yılları arası dönemde doğal kaynaklar, ekonomik kompleksite ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Panel GMM yöntemini kullanarak araştırmışlardır. Ampirik bulgular ekonomik büyüme üzerinde doğal kaynak rantlarının olumsuz etkisine, ekonomik kompleksitenin ise olumlu etkisine dair kanıtlar sunmaktadır. Ayrıca doğal kaynakların ekonomik kompleksitesi yüksek ürünlerde kullanılması halinde, ekonomik büyümeye katkı sağladığı da görülmüştür. Bu sonuçlar, bireysel analizde doğal kaynakların laneti ve etkileşim etkisi olursa da doğal kaynakların kutsanması hipotezlerini destekler niteliktedir.

Vu (2022) Afrika, Amerika ve Avrupa kıtalarından seçilmiş 115 ülkenin 2000-2010 yılları arası dönem üzerine yapmış olduğu çalışmada GMM yöntemini

kullanmıştır. Sonucunda ise kurumsal kalitenin, ekonomik kompleksite üzerinde olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bulgular, az gelişmişliğin kalıcılığını hafifletmeye katkıda bulunan üretken faaliyetlere yönelik yapısal dönüşümü yönlendirmede, iyi işleyen kurumlar oluşturmanın önemine vurgu yapmaktadır.

Adam, Garas, Katsaiti ve Lapatinas (2023), OECD ülkelerinde ekonomik kompleksitenin işgücü piyasası üzerindeki etkisini 1985-2008 arası dönem için panel veri analizi kullanarak incelemişlerdir. Çalışmada işgücü piyasası bağımlı olmak üzere ECI, enflasyon, ithalat, çıktı açığı ve sendika yoğunluğu bağımsız değişkenleri kullanılmıştır. Sonucunda ise ekonomik kompleksite endeksinde üst sıralara çıkmış ülkelerin, daha düşük işsizlik düzeylerine ulaştığı ve daha fazla istihdama sahip oldukları görülmüştür. Kısacası, yüksek ekonomik kompleksite, piyasada istihdam yaratarak, işsizliği düşürmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

EKONOMİK KOMPLEKSİTENİN TÜRKİYE'NİN İHRACATI ÜZERİNE ETKİLERİNİ TEST ETMEK ÜZERE KANTİTATİF BİR ANALİZ

4.1. Araştırmanın Konusu

Günümüzde uluslararası piyasalarda daha fazla yer almak isteyen ülkelerin, bilgi ve teknolojiyi kullanarak ürettikleri ürünlerde farklılaştırmaya gitmeleri, yani ürünlerini sofistike ürün haline getirmeleri rekabet güçlerini arttıran önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın önceki bölümlerinde sofistike ürün kavramı tanımlanmaya çalışılmış ve sofistike ürün üretiminin bir göstergesi olan ekonomik kompleksite ile dış ticaret arasındaki ilişki üzerine teorik açıklamalara yer verilmiştir. Daha sonraki bölümlerde ise ekonomik kompleksitenin dış ticarete etkileri üzerine yapılan uygulamalar ve sonuçlarına ilişkin ilgili yazında yer alan çalışmalardan bir derleme yapılmıştır. Çalışmanın bu bölümünde ise Türkiye'de sofistike ürün üretiminin göstergesi olan ekonomik kompleksite endeksi ile dış ticaretin bir belirleyicisi olan ihracat hacmi arasında bir ilişkinin var olup olmadığı analiz edilecektir.

4.2. Veri Seti ve Model

Çalışmanın uygulama bölümünde kullanılan veriler 1982-2019 dönemine ait yıllık veriler olarak seçilmiştir. Çalışmanın bu yıllar arası ile sınırlı tutulmasında Türkiye'nin 1980 sonrası benimsediği dış ticaret politikaları ile sanayide ithal ikame ürün üretiminden vazgeçerek ihracata yönelik sanayileşme politikasına geçilmiş olması, 1980 yılında yaşanan darbe ile başlayan askeri yönetimin 1982 yılında son bulması ve pandemi döneminde Dünya ticaretinde aksamalar olması, üretimde kayıpların yaşanması, tedarik zincirinde bozulmaların meydana gelmesi gibi olumsuzluklar 2019 yılının seçilmesinde etkili olmuştur. Türkiye'nin sofistike ürün üretebilme becerisinin bir göstergesi olarak ekonomik kompleksite endeksi alınmıştır. Bu endeks "–2" ile "2" arasında değerler almakta (OEC, 2013) ve bu değerler sırasıyla, zayıf ve yüksek düzeyde sofistike ürün üretebilme becerisini göstermektedir.

Modelin bağımlı değişkeni Türkiye'nin toplam ihracat miktarı (TREXP) olarak seçilmiştir. Teorik olarak ihracat, gelirin ve göreli fiyatların bir fonksiyonu olup ihracat talep fonksiyonu tahmin edilirken aşağıdaki fonksiyon dikkate alınmaktadır (Khan, 1974):

$$X_t = f(Y^*, R) \quad (12)$$

X_t ihracat miktarını, Y^* dış geliri, R ise reel döviz kurunu temsil etmektedir. İhracat talep fonksiyonunun bu şekilde kurulduğu benzer çalışmalar da literatürde mevcuttur (Wilson ve Takacs, 1979; Doğanlar, Bal ve Özmen, 2003; Yücel, 2006; Alakbarov, Gündüz ve Özkaya, 2017). Teorik beklentiyi desteklemek amacıyla çalışmada kontrol değişkenler olarak ihracatı etkileyen temel unsurlardan gelirin göstergesi olarak Dünya Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla (WGDP) oranı ve Türkiye'nin reel efektif döviz kuru (TRCURR) oranı kullanılmıştır. Çalışmanın konusu gereği son olarak modele bağımsız değişken olarak da Türkiye'nin ekonomik kompleksite endeksi (TRECI) eklenmiştir.

Ayrıca iktisadi değişkenler genellikle gerçek değerleri üzerinde değil, logaritmik değerleri üzerinde doğrusaldır. Bu nedenle, serilerin gerçek değerleri yerine logaritmik değerlerinin kullanılması önerilmektedir (Kubar, Peker ve Özcan, 2011: 2994). Dolayısıyla, tahmin edilen modelde Doğanlar vd. (2003), Tunçsiper ve Öksüzler (2006) ve Güneş (2013)'ün çalışmalarına benzer şekilde ele alınan Türkiye'nin ihracatı serisinin ve Türkiye'nin reel efektif döviz kuru serisinin logaritmasının alınarak modelde kullanılmasının uygun olduğu düşünülmüştür. Ayrıca kurulan modelde Dünya GSYİH oranı yüzde büyüme olarak, ECI ise endeks olarak kullanıldığı için logaritmik formları tercih edilmemiştir. Bu iki değişkenlerin logaritmik değerlerinin kullanılması, bir değişkenin yüzde büyüme cinsinden diğer değişkenin ise endeks cinsinden olmasından dolayı önerilmemektedir (Can ve Gözgör, 2017; Tumwebaze ve Ijjo, 2015: 70).

Tablo 4'de çalışma kapsamındaki değişkenler ve bu değişkenlere ait tanımlayıcı bilgiler yer almaktadır:

Tablo 4. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı Bilgiler

Değişken	Değişken Adı	Açıklama	Veri Kaynağı
LNTREXP	Türkiye'nin İhracatının Logaritması	Türkiye'nin yapmış olduğu toplam ihracat miktarı – USD	Dünya Bankası (WB)
TRECI	Türkiye'nin Ekonomik Kompleksite Endeksi	Türkiye'nin üretiminde ne oranda bilgi ve teknoloji kullanıldığı - Endeks	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü- OEC ve Harvard Üniversitesi – Atlas
WGDP	Dünya Gayri Safi Yurtiçi Hâsıla Oranı	Dünya'nın gayri safi yurtiçi hasılası – % Büyüme	Dünya Bankası (WB)
LNTRCURR	Reel Efektif Döviz Kurunun Logaritması	Türkiye'nin döviz kuru – TL/USD	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB)

"Sofistike ürün üretimi Türkiye'nin ihracatını etkilemekte midir?" sorusu bu çalışmanın temel sorusunu oluşturmaktadır. Bu nedenle Tablo 4'de yer alan değişkenler kullanılarak, tahmin edilmek istenen modele Denklem 12'de yer verilmektedir:

$$LNTREXP_t = \beta_0 + \beta_1 TRECI_t + \beta_2 WGDP_t + \beta_3 LNTRCURR_t + u_t \qquad (13)$$

Çalışmanın devam eden bölümlerinde Denklem 12'de yer alan *"TREXP*" bağımlı, "*TRECI*", "*WGDP*" ve "*TRCURR*" bağımsız değişkenleri kullanılarak, sofistike ürün üretiminin Türkiye'nin ihracatı üzerinde etkili olup olmadığı ampirik olarak sınanacaktır.

4.3. Tanımlayıcı İstatistikler ve Ön Testler

Sofistike ürün üretiminin ihracat üzerindeki etkisinin sınandığı tez çalışmasında zaman serisi analizinden faydalanılmıştır. Söz konusu analize geçilmeden önce, çalışmada kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistiklerine Tablo 5'de yer verilmiştir.

Tablo 5. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
LNTREXP	*38*	*24.75868*	*1.1516*	*22.759*	*26.237*
TRECI	*38*	*0.30908*	*0.205747*	*0.0352*	*0.6600*
WGDP	*38*	*3.084211*	*1.204165*	*-1.3000*	*4.7000*
LNTRCURR	*38*	*-2.14945*	*3.41934*	*-8.73500*	*1.7353*

Çalışmada Türkiye'nin 1982-2019 dönemi arası 38 yılı kapsayan toplam ihracatı alınmıştır. Modelde bağımlı değişken olan ihracatı etkileyen her bir bağımsız değişken için, 38 gözlem değeri elde edilmiştir. Bu gözlem değerleri veri setini oluşturmuş ve çalışmanın doğru, anlamlı ve yol gösterici olması için veri kaynağı olmuştur. Yapılan analizde Türkiye'nin yapmış olduğu ve 1982-2019 dönemini kapsayan ihracat miktarı ortalama olarak *24.758* Milyar Dolar'dır. Kontrol değişkenlerinden biri olan Dünya'nın GSYİH'sinin yüzde büyüme oranı çalışma kapsamındaki 38 yıllık dönemde ortalama olarak *3.084* değerindedir. Kontrol değişkenlerinden bir diğeri olan reel efektif döviz kurunun ortalaması ise *-2.149* TL/US Dolar'dır.

Değişkenler ile ilgili yapılan ön testlerden ilki olan *Pearson Korelasyon Analizi*, iki veya daha fazla değişken arasında bir ilişkinin var olup olmadığının belirlenmesine yardımcı olur. Korelasyon bulgusunun katsayı değeri *"r"* ile sembolize edilmekte olup bu korelasyon katsayısının değeri -1 ile +1 arasında değişir. Sonucun +1 çıkması iki değişken arasında kuvvetli olumlu ilişkinin bulunduğunu, -1 ise kuvvetli olumsuz ilişkinin bulunduğunu gösterir. Korelasyon katsayısı 0 'a yaklaştıkça ilişkinin kuvveti zayıflar, sıfır ise iki değişken arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığını gösterir. Çalışmanın değişkenleri arasındaki ilişkinin varlığı ve yönü hakkında bilgi sunan "*Pearson Korelasyon Matrisi"* Tablo 6'da yer almaktadır:

Tablo 6. Pearson Korelasyon Matrisi

Değişken	LNTREXP	TRECI	WGDP	LNTRCURR
LNTREXP	*1*			
TRECI	*0.7320*	*1*		
WGDP	*0.0063*	*-0.0675*	*1*	
LNTRCURR	*0.9564*	*0.5420*	*0.0275*	*1*

Tablo 6 incelendiğinde tüm değişkenler arasında bir ilişki olduğu anlaşılmakta ve değişkenlerden biri artarken, ilişkili olduğu diğer değişkeni de arttırdığı veya azalttığı şeklinde yorum yapılabilmektedir. Bağımlı değişken olan "*LNTREXP*"' ile bağımsız değişken olan "*TRECI*" arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğu ve korelasyon katsayısının *0,7320* olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, "*TRECI*" ve "*LNTRCURR*" değişkenleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğu ve korelasyon katsayısının ise *0,5420* olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra,

"*LNTREXP*" ve "*LNTRCURR*" değişkenleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğu ve korelasyon katsayısının ise *0,9564* olduğu görülmektedir

Yapılmış olan Pearson korelasyon analizi sonuçlarına bağlı olarak çoklu doğrusal bağlantı sorunu olabileceği düşünülmüştür. Bu nedenle çoklu doğrusal bağlantı sorununun araştırılmasında kullanılan yöntem olan *Varyans Artış Faktörü* (VIF – Variance Inflation Factor)'ne bakma ihtiyacı doğmuştur. Bağımsız değişkenlerin korelasyon matris tersinin köşegen öğelerine VIF adı verilmekte olup bu yöntem bağımsız değişkenlerden birinin diğer bağımsız değişkenler ile olan ilişkisinin derecesinin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Genel olarak 1 ile 5 arasındaki VIF değerleri orta düzey korelasyonu göstermekte olup çoklu doğrusal bağlantı sorunu olmadığı şeklinde ifade edilmektedir (Sarıkovanlık, Koy, Akkaya, Yıldırım ve Kantar, 2019: 54). VIF değeri *beş*e eşit veya *beş*ten büyük ise, çoklu doğrusal bağlantı problemine işaret eder (Daniel ve Wood, 1980: 350; Gujarati, 1995). Aşağıda yer alan Tablo 7'de bağımsız değişkenlere ilişkin VIF değerleri sunulmuştur:

Tablo 7. Varyans Artış Faktörü (VIF)

Değişken	**VIF Değeri**
TRECI	*1.429624*
WGDP	*1.010463*
LNTRCURR	*1.424192*

Tablo 7'de VIF değerlerinin beşten küçük olduğu görülmektedir. Bu nedenle modelde yer alan bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorunu yoktur yorumu yapılabilmektedir.

Yapılan ön tanı testleri sonucunda herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır ve çalışmanın temel analiz kısmına geçilmesi uygun görülmüştür.

4.4. Metodoloji

Bu çalışma Türkiye'de ekonomik kompleksitenin ihracat üzerine etkisini araştırma amacı ile yapılmış olup bu nedenle çalışmada zaman serisi analizi seçilmiştir. Öncelikle elde edilecek sonuçların güvenirliği açısından serilere birim kök testleri yapılması uygun görülmüştür. Çalışmanın kapsadığı yıllar itibariyle Türkiye'deki makroekonomik gelişmelerin analiz sonuçları üzerinde etkisi olabileceği varsayımı nedeniyle de birim kök testi seçiminde kırılmalı birim kök testleri tercih

edilmiştir. Birim kök testlerinden elde edilen sonuçlar serilerin farklı seviyelerde durağanlığına işaret etmesi nedeniyle, uzun dönem ilişkinin varlığının tespitinde farklı seviyeden durağanlıkta eşbütünleşme analizine izin veren *ARDL Sınır Testi* yapılmıştır. Bu nedenle ampirik uygulamaya geçmeden önce, zaman serisi analizinin özelliklerinden, avantajlarından ve dezavantajlarından bahsedilmekte, daha sonrasında ise kullanılmış olan ekonometrik yöntemler üzerine teorik bilgiler verilmektedir.

4.4.1. Zaman Serisi Analizi

Zaman serileri kavramı sadece bir yöntem olarak değil aynı zamanda bir bilgi kaynağı olarak değerlendirilmektedir. Zaman serisi analizinin gelişmesinde, herhangi bir değişkene ait olduğu düşünülen verilerin veri yaratma süreci, bir önceki veya daha eski dönemlere ait verilerin yardımıyla belirlendiği varsayılmaktadır (Göktaş, 2005: 2). Durağanlık, birim kök, nedensellik, hata düzeltme modeli vb. gibi yöntemlerin geliştirilmesi zaman serileri analizinin önemini araştırmacılar için arttırmaktadır.

Kronolojik olarak düzenlenmiş bir dizi gözlem değerine ya da veriye zaman serisi denir (Parzen, 1961: 951). Bu değerler ya da veriler günlük, haftalık aylık veya yıllık olarak düzenli bir şekilde toplanabilmektedir. Zaman serisi analizinin amacı genellikle iki yönlü olup gözlemlenen bir seriye yol açan stokastik süreci anlamak veya modellemek ve bu serinin ve muhtemelen diğer ilgili serilerin geçmişine dayalı olarak bir serinin gelecekteki değerlerini tahmin etmektir (Cryer, 1986: 1). Rastgele değişkenler dizisi stokastik süreç olarak adlandırılır ve gözlemlenen bir zaman serisi için model görevi görmektedir (Cryer, 1986: 11). Ancak zaman serileri, mevsimlik dalgalanmalar, trend, konjoktürel dalgalanmalar gibi sosyo-ekonomik olayların etkisinde kalmaktadır. O halde zaman serisi analizin amaçları şu şeklide özetlenebilir:

- Zaman serisi analizinin en önemli amacı, geleceğe yönelik tahminde bulunmaya yardımcı olmasıdır.
- Zaman serisi analizi, incelenen dönemin trendinin bulunup bulunmadığını, mevsimlik dalgalanmaların olup olmadığını vb. özellikleri ortaya çıkarabilmektir.
- Analiz, seriler arasında bir ilişkinin olup olmadığını incelemektedir ve varsa bu ilişkiyi açıklamaktadır. Birkaç değişken için zaman serisi oluşturulmuşsa, serinin herhangi birinde meydana gelen değişmeler kullanılarak serideki diğer değişkendeki değişmeleri açıklayabilmektir.

- Diğer bir amacı ise sistem kontrolüdür. Diğer bir ifadeyle, serinin işleyişini ortaya koymak veya geçmiş olayları inceleyerek elde edilen bilgileri kullanarak sistemin planlanan yönde gelişmesini sağlamaktır (Kayım, 1985: 15-16).

4.4.2. Zaman Serisi Analizinde Birim Kök Kavramı

Bir zaman serisi analizinde, serinin istatistiksel olarak analizine başlanmadan önce, ilgili seriyi yaratan sürecin durağan olup olmadığına, diğer bir ifadeyle serinin zaman içinde sabit olup olmadığına bakılması gerekir. Çünkü serinin durağan olmaması durumunda, sonuçlarda elde edilecek olan t ve F testleri ile "R^2" değeri yanlı çıkabilmektedir (Göktaş, 2005: 5).

Serinin durağan olabilmesi için taşıması gereken şartlar Denklem 13,14 ve 15'deki gibidir:

$$E(Y_t) = \mu \text{ (Ortalama)} \quad (13)$$

$$Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \text{ (Varyans)} \quad (14)$$

$$\gamma k = E[(Y_t - \mu)(Y_t + k - \mu)] \text{ (Kovaryans)} \quad (15)$$

Denklem 15'de yer alan "γk" kovaryansı göstermektedir. Bu (Y_t, Y_{t+k}) arasındaki kovaryanstır. Eğer, "$k = 0$" ise "γ" sıfıra eşit bulunmaktadır. Aynı zamanda bu değer Y'nin varyansını vermektedir. (Gujarati, 1995: 713).

Bir zaman serisinin ortalaması, varyansı ve kovaryansının veri setinin belirlendiği dönem içerisinde sabit olması zayıf durağanlık olarak adlandırılmaktadır. Bu durum ikinci mertebeden durağanlık olarak da söylenebilmektedir (Darnell, 1996: 386).

Birim kök kavramı ise serilerde durağanlığın sorgulanmasının bir yoludur. Buradaki amaç birim kök varlığının araştırılarak durağanlığın tespit edilebilmesidir. Bir seriye ait durağanlık analizi, birim kök testleri ile yakından ilgilidir. Serilerdeki durağanlığı sağlamak için genellikle serilerin birinci farkları, logaritmaları veya logaritmalarının birinci farkları alınmaktadır. Seviyede durağan bir seri I(0) olarak tanımlanmakta iken, birinci farkı alınan seri I(1) olarak tanımlanabilmektedir (Göktaş, 2005:14).

Durağan olmayan bir seri "d" defa farkı alınıyorsa "Δd" şeklinde bir süreci anlatmakta olup Denklem 16 ve 17'de gösterilmektedir:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} \quad (16)$$

$$\Delta^2 Y_t = \Delta(\Delta Y_t) \quad (17)$$

Bir zaman serisi eğer birinci derecede durağan ise birinci derecede entegre edilmiş bir dizi olarak adlandırılır ve I(1) şeklinde gösterilir. Eğer dizi ikinci derecede durağanlığı elde ediyorsa ikinci derecede entegre edilmiş bir dizidir ve I(2) olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla, durağanlığı elde etme süreci, diğer bir ifadeyle daha yüksek bir derecede entegre etme süreci söz konusun olabilir (Sevüktekin ve Nargeleçekenler, 2007: 310).

4.4.3. Zaman Serisi Analizinde Kırılmalı Birim Kök Testleri

Perron (1989), makroekonomik değişkenlere ait zaman serilerinde meydana gelen politika değişiklikleri, fiyat şokları, yaşanan büyük ekonomik krizler ve benzeri ekonomik bunalımların, serilerin eğiliminde değişmelere neden olacağı üzerinde durulmaktadır. İncelenen dönemin makroekonomik olayları analizlerde sonuçları etkileyebilmektedir. Bu nedenle, bu bölümde tercih edilen ve analizde kullanılan kırılmalı birim kök testlerinin her biri teorik olarak anlatılmakta ve hesaplama yöntemleri verilmektedir.

4.4.3.1. Zivot ve Andrews (1992) Tek Kırılmalı Birim Kök Testi

Perron (1989)'in birim kök testinde kırılmanın dışsal olarak belirlendiği fikrine karşı çıkan Zivot ve Andrews (1992), kırılmaların dışsal değil içsel olarak belirlendiği fikrini ortaya atmışlar ve kırılma tarihleri seçimi yapılırken analiz için kullanılan verilerin, ön test ile ilgili sorunlar doğurabileceği sebebi ile Perron'nun yaklaşımından farklı olması gerektiğini söylemişlerdir. Buna göre, Zivot ve Andrews (1992) (Z-A) birim kök testinde kırılmanın hesaplanması için Denklem 18, 19 ve 20'de kullanılmışlardır (Zivot ve Andrews, 1992: 254):

Model A: $y_t = \mu + \theta_1 DU(\lambda) + \beta t + \delta y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \delta_j \Delta y_{t-j} + e_t$ (18)

Model B: $y_t = \mu + \theta_2 DT(\lambda) + \beta t + \delta y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \delta_j \Delta y_{t-j} + e_t$ (19)

Model C : $y_t = \mu + \theta_1 DU(\lambda) + \theta_2 DT(\lambda) + \beta t + \delta y_{t-1} + \sum_{j=1}^{k} \delta_j \Delta y_{t-j} + e_t$ (20)

Burada Model A sabitte kırılmayı, Model B trendde kırılmayı ve Model C'de sabitte ve trendde kırılmayı göstermek üzere "$t = 1,2, \ldots..,$" "t" zamanı vermekteyken, "*TB*" kırılmanın zamanını göstermektedir. Modellerde yer alan "DU" sabitte kırılmayı verirken, "DT" trendde kırılmayı gösteren kukla değişkenlerdir. Gösterimleri ise şu şekildedir:

$$DU_t = \begin{cases} 1 & t < TB \; iken \\ 0 & diğer \; durumlarda \end{cases}$$

$$DT_t = \begin{cases} t - TB & t < T\lambda \; iken \\ 0 & diğer \; durumlarda \end{cases}$$

Kırılma noktalarının tahmin edilebilmesi için En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi kullanılmaktadır ve "*t-2"* sayısında regresyon tahmini yapılmaktadır. *"δ"* katsayısı için t-istatistiğini (en küçük değeri) veren modelden elde edilen tarih, birim kök testinde kırılma noktası olarak seçilmektedir. Katsayı "δ'ya ait en küçük t-istatistiği değeri, Z-A kritik değer tablo değeri ile karşılaştırılmakta ve $t_{hesap} < kritik \; değer_{\;tablo}$ sonucuna ulaşılıyorsa "H_0" hipotezi reddedilmektedir. Diğer taraftan, alternatif hipotez olan "H_a" veriye ait serinin yapısal kırılma ile durağan olmasıdır.

4.4.3.2. Enders ve Lee (2012) Fourier ADF Testi

Enders ve Lee (2012), geliştirmiş oldukları DF tabanlı fourier yaklaşımlı birim kök testinde, çoklu yapısal kırılmaları dikkate almışlardır. Enders ve Lee (2012) veri üretme aşamasını Denklem 26'daki tanımlamışlardır:

$$y_t = \alpha(t) + \rho y_{t-1} + \gamma t + \varepsilon_t \qquad (26)$$

Burada "ε_t" durağan bir hata terimidir. "$\alpha(t)$" tanımlanabilir terimin zamana bağlı bir fonksiyonudur. Birim kök temel hipotezi "$\rho = 1$" için test edilmek istense de, " $\alpha(t)$" nin yapısı bilinmemesinden dolayı modellemede bir hata ortaya çıkmaktadır. Bu ortaya çıkan hatadan dolayı, Enders ve Lee (2012) çalışmalarında "$\alpha(t)$"nin yapısı için Denklem 27'de verilen Fourier modellemesini önermişlerdir (Enders ve Lee, 2012: 196):

$$\alpha(t) = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{n} \alpha_k \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + + \sum_{k=1}^{n} \beta_k \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \qquad n \leq \frac{T}{2} \qquad (27)$$

Burada "n" frekans sayısını göstermektedir. Aynı zamanda "k" belirli bir frekansı göstermekteyken, "T" ise gözlem sayısını temsil etmektedir. Eğer $\alpha_1 = \beta_1 =$

$\cdots = \alpha_n = \beta_n = 0$ ise süreç doğrusal olarak tanımlanabilmektedir. Bu durumda geleneksel birim kök testleri kullanılmaktadır. Eğer yapısal bir kırılma yada doğrusal olmadığı ortaya konulan bir trend varsa, en az bir Fourier frekansı kullanılmalıdır. Enders ve Lee (2012) bu durumda Denklem 28'deki modelin kullanılmasını önermişlerdir:

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + c_1 + c_2 t + c_3 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + c_4 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + e_t \qquad (28)$$

Adım 1: $1 \leq k \leq 5$ aralığında olan ve En Küçük Kalıntı Kareleri (MinKKT) veren "k"nın tüm tamsayı değerleri Denklem 28'de EKK yöntemi kullanılarak tahmin edilmeye çalışılır. En küçük kareler toplamını veren modelin k değeri seçilir.

Adım 2: Bu adımda doğrusallık göstermeyen yapının var olup olmadığı araştırılır. Bunun için Denklem 28'de kullanılmış olan katsayılar ve temel hipotez $c_3 = c_4 = 0$ için F testi uygulanır. Eğer elde edilen değerler F-istatistik kritik değerinden daha küçükse doğrusallığı ifade eden temel hipotez reddedilemez. Bu durumda Enders ve Lee (2012) ADF birim kök testinin uygulanmasının daha güvenilir olduğu düşünülmektedir.

4.4.4. Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Model - ARDL Sınır Testi Yaklaşımı

İktisadi teorileri test ederken ve iktisadi ilişkileri netleştirirken, sorunun dinamik yönlerini dikkate almamak tanımlama hatalarına yol açabilmektedir. Dinamik modeller ise otoregresif ve gecikmesi dağıtılmış modelleri kullanılarak ortaya konabilmektedir. Pesaran ve Shin (1995) tarafından geliştirilen gecikmeli dağılım otoregresif model (ARDL) yöntemi, bağımlı değişkenin ve açıklayıcı değişkenlerin gecikmeli değerlerinin modelde açıklayıcı değişken olarak yer alması olarak adlandırılmaktadır. Birbirleri arasında eş bütünleşik bir bağ olduğuna karar verilen değişkenlerin, uzun ve kısa dönemli ilişkilerini belirlemek amacıyla ARDL modeli kurulur. Sonrasında, uygun ARDL modeli belirlenir ve uzun dönemli ilişkiler açıklanmaya çalışılır.

ARDL sınır testi kullanmanın Engle ve Granger (1987) ve Johansen-Juselius (1990) gibi eş bütünleşme yaklaşımlarına göre birçok avantajı vardır. Bu avantajlar şöyle sıralanabilmektedir:

- ARDL modelinde kullanılan değişkenlerin diğer yaklaşımlardan (Engle ve Granger (1987) ve Johansen - Juselius (1990)) farklı olarak aynı derecede bütünleşik olmasına gerek yoktur. Diğer bir ifadeyle ARDL modelinden I(1) ve I(0) birlikte kullanılabilmektedir. I(2) ise tercih edilmemektedir (Pesaran, Shin ve Smith, 2001: 290; Narayan, 2004: 11).
- Hata Düzeltme Modeli (ECM), ARDL modelinden, uzun dönem bilgilerini kaybetmeden kısa dönem tahminlerini türetilebilir. Diğer bir ifadeyle, kısa ve uzun dönem parametreler bir arada tahmin edilebilmektedir.
- Analize konu olan değişkenler farklı gecikme uzunluklarında olabilmektedir.
- Tüm değişkenlerin endojen olduğu varsayıldığından, İçsellik ARDL modelinde daha az sorun teşkil eder.
- Sınırlı gözlem sayısına sahip olunduğunda dahi elde edilen sonuçlar güvenilir ve tutarlı olabilmektedir (Narayan, 2004: 11).

Çalışmada bu tür avantajlardan dolayı ARDL modeli tercih edilmiş olup *ECI'*nin Türkiye'nin toplam ihracatına etkisini araştıran ARDL modeli kullanılmaktadır. Bu kapsamda bağımlı ve bağımsız değişkenlerin gecikmelerini de içeren ARDL modeli Denklem 29'da verilmiştir:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{m} \beta_1 \Delta Y_{t-i} + \sum_{i=0}^{p} \beta_2 \Delta X_{t-i} + \beta_3 Y_{t-1} + \beta_4 X_{t-1} + \beta_5 D1_{t-i} + \beta_6 D2_{t-i} + \beta_7 D3_{t-i} + u_t \quad (29)$$

Burada, "β_0" sabit terimi ifade etmektedir. Sırasıyla diğer "β"lar belirlenen bağımsız değişkenlerin ve kukla değişkenlerin katsayılarını göstermektedir. "$D1, D2\ ve\ D3$" kukla değişkenleri, "Δ" fark operatörüne, "m" ve "p" optimum gecikme uzunluğunu, "u" ise hata terimini vermektedir. "$t-i$" indisi ise bağımlı, bağımsız ve kukla değişkenlerin birinci gecikmelerinin de modelde gösterildiğini anlatmaktadır.,

4.4.5. Fourier Toda - Yamamoto Nedensellik Testi

Nazlıoğlu, Görmüş ve Soytaş (2016) tarafından geliştirilen Fourier Toda-Yamamoto Nedenselik Testi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemekte ve temelde Toda-Yamamoto Nedensellik testine (1995) dayanmaktadır. Değişkenlerde var olan yapısal kırılmaları fourier fonksiyonlar tanımlayarak, aşamalı bir şeklide modellemektedir. Bu sayede, yapısal kırılma tarihlerinin ve biçiminin önceden bilinmesine gerek duyulmamaktadır. Ayrıca yöntemde bootstrap dağılım

kullanılması sebebiyle, değişkenlerin birim kök içermesi durumunda veya eş bütünleşik olması durumunda da dirençli test istatistikleri ortaya çıkabilmektedir.

Bu tanımlama çerçevesinden Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testinin ana formuna ulaşmak için öncelikle "y_t" Denklem 30'da doğrusal fonksiyon ile ifade edilmektedir:

$$y_t = \alpha(t) + \beta_1 y_{t-1} + \cdots + \beta_{p+d} y_{t-(p+d)} + \eta_{8t} \quad (30)$$

Burada $\alpha(t)$ zamanın bir fonksiyonudur. $\alpha(t)$ bağımlı değişkendeki yapısal kırılmayı içermektedir. Bu bağlamda sabit terimde oluşan bir yapısal değişimi bulabilmek için fourier açılımı Denklem 31'de gösterilmektedir:

$$\alpha_t = \alpha_0 + \sum_{k=1}^{n} \gamma_{1k} \sin(2\pi kt/T) + \sum_{k=1}^{n} \gamma_{1k} \cos(2\pi kt/T) \quad (31)$$

Burada, n frekans sayısını göstermektedir. Eğer tek frekans gösterecek şekilde tekrar yazılırsa (Kan, 2021: 103):

$$\alpha_t = \alpha_0 + \gamma_1 \sin(2\pi kt/T) + \gamma_2 \cos(2\pi kt/T) \quad (32)$$

Denklem 32'de "k" fourier frekans sayısını göstermektedir. Denklem 32 Denklem 30'da yerine konulduğunda Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testinin ana şekline ulaşılabilmektedir:

$$y_t = \alpha_0 + \gamma_1 \sin(2\pi kt/T) + \gamma_2 \cos(2\pi kt/T) + \beta_1 y_{t-1} + \cdots + \beta_{p+d} y_{t-(p+d)} + \eta_{8t} \quad (33)$$

4.5. Ampirik Bulgular

Bu bölümde çalışma kapsamındaki değişkenlerin birim kök testleri sınaması yapılmaktadır. Elde edilen sonuçlar çalışmanın devamında uygulanacak yönteme ışık tutmakta olup *ARDL Sınır Testi* ile analizden elde edilen sonuçlar yorumlanacaktır.

4.5.1. Birim Kök Test Sonuçları

Serilerin durağanlıkları uzun dönem katsayılarda şokların kalıcı olup olmamasını belirlediği için, analiz öncesi serilerin bütünleşme derecelerinin tespit edilmesi oldukça önemlidir. Analizde tek kırılmalı birim kök testi (Zivot ve Andrews, 1992) ve çoklu yapısal kırılmalı birim kök testi (Fourier ADF Testi - Enders ve Lee, 2012) Türkiye'nin 1980 sonrası dönemde yaşamış olduğu 1994 ve 2001 ekonomik krizi, 2008 küresel ekonomik krizin Türkiye'nin ihracatına etkilerini ölçmek amacıyla tercih edilmiş olup tüm testler için anlamlılık düzeyi % 5'e göre yorumlanmıştır.

Tablo 8'de sırasıyla bu testlerin sabitli ve sabitli ve trendli model sonuçları kırılma tarihleri ile birlikte sunulmuştur:

Tablo 8. Zivot ve Andrews (1992) Tek Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

	Seviyede			
Değişkenler	**Sabit**		**Sabit ve Trend**	
	T-İstatistiği	**Kırılma Tarihi**	**T-İstatistiği**	**Kırılma Tarihi**
LNTREXP	*-3,563*	*2013*	*-3,804*	*2007*
TRECI	*-5,392**	*2004*	*-4,396*	*2002*
WGDP	*-5,385**	*2006*	*-5,677**	*1992*
LNTRCURR	*-3,739*	*1990*	*-5,865**	*1999*
	1.Fark			
Değişkenler	**Sabit**		**Sabit ve Trend**	
	T-İstatistiği	**Kırılma Tarihi**	**T-İstatistiği**	**Kırılma Tarihi**
LNTREXP	*-6,518**	*2006*	*-6,731**	*2003*
TRECI	*-7,498**	*2010*	*-7,424**	*2010*
WGDP	-	-	-	-
LNTRCURR	*-6,685**	*1999*	*-6,580**	*1999*

Not: Sabit için Zivot ve Andrews (1992)'den alınan kritik değerler %1 ve %5 anlam seviyeleri için sırasıyla -5.34 ve -4.80; Sabit ve Trend için %1 ve %5 anlam seviyeleri için sırasıyla -5.57 ve -5.08'dir. *, ** sırasıyla % 1 ve % 5 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Değişkenlerin bütünleşme derecelerinin tespiti için uygulanan *Zivot ve Andrews (1992) Tek Kırılmalı Birim Kök Testi* sonuçlarına Tablo 8'de yer verilmiştir. Buna göre bağımlı değişken olan *"LNTREXP"* değişkeninin seviye değerinin, sabitli ve sabitli ve trendli modelde istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüş, bu nedenle "H_0*: Birim kök yoktur"* boş hipotezi reddedilmiş ve kırılma tarihleri sırasıyla 2013 ve 2007 yılları olarak bulunmuştur. Değişkenin birinci fark değerinin ise sabitli ve sabitli ve trendli modelde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu nedenle *"*H_0*: Birim kök yoktur"* boş hipotezi kabul edilmiştir. I(1) olarak belirlenen *"LNTREXP"* değişkeni için birinci fark değerinde kırılma tarihlerine bakılacak olursa, sabitli modelde 2006 yılı, sabitli ve trendli modelde ise 2003 yılı olarak hesaplanmıştır.

Bağımsız değişkenlerden *"TRECI"* değişkeninin seviye değerinin sabitli modelde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu nedenle "H_0*: Birim kök yoktur"* boş hipotezi kabul edilmiş ve kırılma tarihi 2004 yılı olarak bulunmuştur. Ancak sabitli ve trendli modelde "H_0*: Birim kök yoktur"* boş hipotezi reddedilmiş ve kırılma tarihi 2002 yılı olarak bulunmuştur. Bu nedenle değişkenin birinci fark değeri hesaplandığında sabitli ve sabitli ve trendli modelde istatistiksel olarak anlamlı olduğu

görülmüş, bu nedenle *"H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi kabul edilmiştir. I(1) olarak belirlenen *"TRECI"* değişkeni için birinci fark değerinde kırılma tarihleri ise sabitli ve sabitli ve trendli modelde 2010 yılı olarak hesaplanmıştır.

"WGDP" değişkeninin seviye değerinin, sabitli ve sabitli ve trendli modelde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu nedenle "*H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi kabul edilmiştir. I(0) olarak belirlenen *"WGDP"* değişkeni için kırılma tarihleri ise sırasıyla 2006 ve 1992 yılları olarak bulunmuştur.

Son olarak bağımsız değişken olan "*LNTRCURR"* değişkeninin seviye değerinin sabitli modelde istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüş, bu nedenle "*H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi reddedilmiş ve kırılma tarihi 1990 yılı olarak bulunmuştur. Ancak sabitli ve trendli modelde değişkenin seviye değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu nedenle "*H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi kabul edilmiş ve kırılma tarihi 1999 yılı olarak bulunmuştur. Dolayısıyla değişkenin birinci fark değeri hesaplandığında sabitli ve sabitli ve trendli modelde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu nedenle *"H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi kabul edilmiştir. I(1) olarak belirlenen *"LNTRCURR"* değişkeni için birinci fark değerinde kırılma tarihlerine bakılacak olursa, sabitli ve sabitli ve trendli modelde yine 1999 yılı olarak hesaplanmıştır.

Bir kırılmalı birim kök testinden sonra tercih edilen diğer birim kök testi Enders ve Lee (2012) Fourier ADF Birim Kök testidir. Yapısal kırılmaların etkisinin hala devam edip etmediğinin, ediyor ise de ne kadar devam ettiğinin test edilmesinin gerekliliğinden dolayı çoklu kırılmalı birim kök testi yapılmasına ihtiyaç duyulmuş, sonuçlarına Tablo 9'da yer verilmiştir:

Tablo 9. Enders ve Lee (2012) Fourier ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Seviyede									
	Sabit					Sabit ve Trend				
	ADF	Min KKT	Fr.	FADF	F-İstat.	ADF	Min KKT	Fr.	FADF	F-İstat.
LNTREXP	*-1,552*	*0,342*	*5*	*-2,470*	*4,246*	*-1,062*	*0,331*	*1*	*-3,010*	*6,241*
TRECI	*-0,740*	*0,159*	*1*	*-3,325*	*10,832***	*-2,203*	*0,138*	*1*	*-2,478*	*8,425*
WGDP	*-5,436*	*38,104*	*4*	*-5,768*** *-4,151***	*3,866*	*-5,401***	*37,463*	*4*	*-5,844***	*3,912* *10,644***
LNTRCURR	*-1,640*	*0,846*	*2*		*6,818*	*-2,205*	*0,671*	*2*	*0,016*	
Değişkenler	**1.Fark**									
	Sabit					**Sabit ve Trend**				
	ADF	**Min KKT**	**Fr.**	**FADF**	**F-İstat.**	**ADF**	**Min KKT**	**Fr.**	**FADF**	**F-İstat.**
LNTREXP	*-5,776***	*0,365*	*5*	*-2,402*	*5,270*	*-6,167***	*0,307*	*5*	*-7,140***	*4,403*
TRECI	*-7,210***	*0,173*	*1*	*-5,407***	*4,088*	*-7,635***	*0,169*	*1*	*-5,004***	*5,903*
WGDP	*-3,584***	*68,481*	*4*	*-6,165*** *-3,230*	*3,586*	*-6,929***	*68,466*	*4*	*-6,055***	*3,478* *10,181***
LNTRCURR	*-1,728*	*0,852*	*1*		*4,124*	*-3,248*	*0,607*	*2*	*-4,556***	

Not: F-istatistiği için sabitli modelde %1 ve %5 kritik değerler sırasıyla 10,35 ve 7,58; Sabitli ve Trendli modelde %1 ve %5 kritik değerler sırasıyla 12,21 ve 9,14'dir. *, ** sırasıyla % 1 ve % 5 anlamlılık düzeyini göstermektedir. Frekans 1,2,3,4 ve 5 değerleri sabitli modelde %1 için sırasıyla -4,42, -3,97, -3,77, -3,64, -3,58; % 5 için, -3,81, -3,27, -3,07, -2,97, -2,93; sabitli ve Trendli modelde %1 için sırasıyla -4,95, -4,69, -4,45, -4,29, -4,20; % 5 için,-4,35, -4,05, -3,78, -3,65, -3,56'dır.

ADF ve FADF birim kök test sonuçlarının verildiği Tablo 9'da yer alan F-istatistiği trigonometrik terimlerin (Fourier yapının) anlamlı olup olmadığını göstermektedir. Trigonometrik terimlerin anlamlı olmadığı serilerde, ADF birim kök testi sonuçları dikkate alınmıştır. Buna göre sabitli modelde *¨TRECI¨* değişkeninin, sabitli ve trendli modelde ise *¨LNTRCURR¨* değişkeni ve 1. farkının serileri için trigonometrik terimlerin anlamlı olduğu görülmektedir.

Enders ve Lee (2012) birim kök testinin Tablo 9'da verilen sonuçlarına göre bağımlı değişken olan *"LNTREXP"* değişkeninin seviye değerinin sabitli ve sabitli ve trendli modelde istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüş, bu nedenle *"H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi reddedilmiştir. Bu nedenle değişkenin birinci fark değerinin, sabitli ve sabitli ve trendli modelde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu nedenle *"H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi kabul edilmiştir. Bu durumda *"LNTREXP"* değişkeni I(1) olarak belirlenmiştir.

Bağımsız değişkenlerden *"TRECI"* değişkeninin seviye değerinin, sabitli ve sabitli ve trendli modelde istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüş, bu nedenle *"H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi reddedilmiştir. Bu nedenle değişkenin birinci

fark değeri hesaplandığında sabitli ve sabitli ve trendli istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu nedenle "*H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi kabul edilmiştir. "*TRECI*" değişkeni de bu durumda I(1) olarak belirlenmiştir.

"WGDP" değişkeninin seviye değerinin, sabitli ve sabitli ve trendli modelde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu nedenle *"H_0: Birim kök yoktur*" boş hipotezi kabul edilmiştir. "*WGDP*" değişkeni bu durumda I(0) olarak belirlenmiştir.

Son bağımsız değişken olan "*LNTRCURR*" değişkeninin seviye değerinin, sabitli ve sabitli ve trendli modelinde istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüş, bu nedenle *"H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi reddedilmiştir. Dolayısıyla değişkenin birinci fark değeri hesaplandığında sabitli ve sabitli ve trendli modelde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüş, bu nedenle *"H_0: Birim kök yoktur"* boş hipotezi kabul edilmiştir. Bu durumda *"LNTRCURR"* değişkeni de I(1) olarak belirlenmiştir.

Zivot ve Andrews (1992) ve Enders ve Lee (2012) Birim Kök testlerinin sonuçlarının karşılaştırmasının kolaylaştırması amacıyla Tablo 10 oluşturulmuştur:

Tablo 10. Zivot ve Andrews (1992) ve Enders ve Lee (2012) Birim Kök Testlerinin Sonuçları

Birim Kök Testleri	**Zivot ve Andrews (1992) Tek Kırılmalı Birim Kök Testi**		**Enders ve Lee (2012) Fourier ADF Birim Kök Testi**	
Değişken	**Sabit**	**Sabit ve Trend**	**Sabit**	**Sabit ve Trend**
LNTREXP	*I(1)*	*I(1)*	*I(1)*	*I(1)*
TRECI	*I(1)*	*I(1)*	*I(1)*	*I(1)*
WGDP	*I(0)*	*I(0)*	*I(0)*	*I(0)*
LNTRCURR	*I(1)*	*I(1)*	*I(1)*	*I(1)*

Tablo 10, Zivot ve Andrews (1992) Tek Kırılmalı Birim Kök Testi sonuçları ile Enders ve Lee (2012) Fourier ADF Birim Kök Testi sonuçlarının benzer olduğunu ve serilerin farklı düzey değerlerinde durağan olduklarını ortaya koymaktadır.

Özetle, birim kök analizi sonuçları *¨LNTREXP¨, ¨TRECI¨* ve *¨LNTRCURR¨* için birim kökün varlığını gösteren boş hipotezin reddedilemediğini ve bu serilerin düzey değerlerinde durağan olmadıklarını ve birinci farklarında durağan olduklarını

ortaya koymaktadır. *¨WGDP¨* için ise birim kökün varlığını gösteren boş hipotezin reddedilerek, bu serinin durağan olduğuna karar verilmiştir.

ARDL Sınır Testi yaklaşımı, serilere aynı seviyede durağanlık koşulu getirmeksizin eşbütünleşme ilişkisinin araştırılmasına imkân tanımaktadır. Yapılmış olan kırılmalı birim kök testlerinden hareketle, ARDL Eşbütünleşme Testi ile modelin katsayıları tahmin edilmeye çalışılmıştır.

4.5.2. ARDL Sınır Testi Sonuçları

Bir modelde eş bütünleşmenin var olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılan yöntemlerden biri, serilerin farklı mertebeden durağan olması durumunda Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen Sınır testidir. Serilerin farklı düzey değerlerinde durağanlığı durumunda kullanılabilen ARDL yaklaşımının ilk aşaması olan Sınır Testi, seriler arasında uzun dönem ilişkinin varlığının tespit edilmesini sağlamakta ve ancak bir ilişki tespit edilebilir ise ikinci aşamaya geçilebilmektedir. İkinci aşamada ise kısa ve uzun dönem parametre tahmininde bulunulmaktadır (Saçık ve Karaçayır, 2015: 161).

Bu nedenle ARDL Sınır testi yaklaşımında öncelikle değişkenler arasında eş bütünleşmenin varlığının araştırılması amacıyla çalışmanın modeli, ARDL yaklaşımına dayalı kısıtsız hata düzeltme modeline dönüştürülerek en küçük kareler (EKK) tahmincisi ile tahmin edilmektedir. Sonrasında ise F istatistiğine dayanan sınır testi sonucunun kritik alt sınır değerinden küçük olması durumunda sıfır hipotezi reddedilememektedir. Uzun dönem ilişkinin tespitinin ardından ise ARDL yöntemi ile uzun dönem katsayıları incelenmektedir. ARDL yöntemine dayanan hata düzeltme modeli ile de kısa dönem katsayılar incelenmektedir. Bu kapsamda çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin gecikmelerini ve kukla değişkenlerini içeren ARDL modeli Denklem 34'de verilmiştir:

$$\Delta LNTREXP_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{m} \beta_1 \Delta TRECI_{t-i} + \sum_{i=0}^{p} \beta_2 \Delta WGDP_{t-i} + \sum_{i=0}^{q} \beta_3 LNTRCURR_{t-i} + \beta_4 TRECI_{t-1} + \beta_5 \Delta WGDP_{t-1} + \beta_6 LNTRCURR_{t-1} + \beta_7 D_1994 + \beta_7 D_2001 + \beta_8 D_2008 + u_t \quad (34)$$

Bu bilgiler ışığında Denklem 34'deki ARDL modelinde çalışılmıştır. ARDL sınır testi yapmadan önce, değişkenler arasında eş bütünleşme olup olmadığı F Sınır testi ile araştırılmış ve sonuçları Tablo 11 ve Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 11. F Sınır Testi Sonuçları – Pesaran, Shin ve Smith (2001) (1,0,2,0)

Test İstatistiği	**Anlamlılık**	**Sınır Kritik Değerleri**	
	Düzeyi	**I(0)**	**I(1)**
	0,1	*2,27*	*3,77*
F İstatistiği	*0,05*	*3,23*	*4,35*
5,608	*0,025*	*3,69*	*4,89*
	0,01	*4,29*	*5,61*

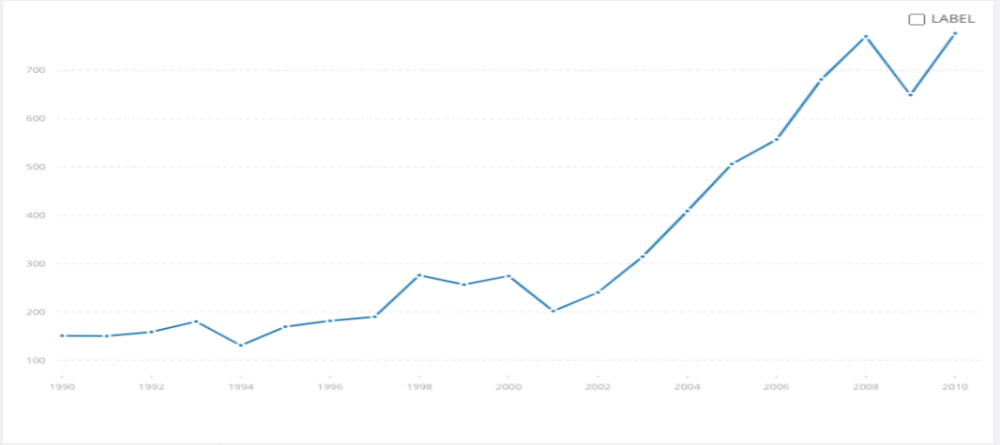
Tablo 12. F Sınır Testi Sonuçları – Kripfganz ve Schneider (2018) (1,0,2,0)

Test İstatistiği	**Anlamlılık**	**Sınır Kritik Değerleri**	
	Düzeyi	**I(0)**	**I(1)**
	0,1	*2,90*	*4,16*
F İstatistiği	*0,05*	*3,57*	*5,01*
5,608	*0,01*	*5,19*	*7,06*

F sınır testi bağımlı değişken olan *"LNTREXP"* değişkeni ile bağımsız değişkenler olan *"TRECI, WGDP ve LNTRCURR*" arasındaki uzun dönemli ilişkiye bakmaktadır. Elde edilen F istatistiği değerleri Pesaran vd. (2001)'de verilen kritik değerler ile karşılaştırılmıştır. Hesaplanan F istatistik değerleri I(0) değerinden daha küçük olması, temel hipotezin reddedilememesine, diğer bir ifadeyle değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olmadığına işaret etmektedir. Diğer taraftan, F istatistik değerinin I(1) değerinden büyük değerler alması temel hipotezin reddedilmesi anlamına gelmektedir. Yani, iki değişken arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğu sonucuna varılmaktadır. Buna göre, Tablo 11 ve Tablo 12'de verilen sınır testlerinin sonuçlarına bağlı olarak F testi üst kritik değerlerinden % 5 anlamlılık seviyesinde büyük bulunmuştur ve buna göre değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi vardır.

ARDL sınır testi ile uzun dönem katsayılarının elde edilmesine geçmeden önce son olarak Türkiye'nin kriz yıllarının belirlenmesine yardımcı olması bakımından Şekil 4'de 1990-2010 yılları arasına ait Türkiye'nin GSYİH büyüme grafiği verilmiştir:

Şekil 4. Türkiye'nin GSYİH Büyüme Grafiği (1990 – 2010)



Kaynak: Dünya Bankası (https://data.worldbank.org/indicator).

Şekil 4'de görüleceği üzere Türkiye'nin GSYİH büyümesi ilgili yazında yer alan kriz tarihleri ile tutarlı bir seyir izlemektedir. Buna göre 1994, 2001 ve 2008 yıllarında görülen GSYİH oranındaki sert düşüşler, bu yılların Türkiye için ekonomik kriz yılları olduğunun bir göstergesi niteliği taşımaktadır. Bu nedenle Türkiye'nin ihracatı üzerinde krizlerin etkisini ölçmek üzere çalışmaya 1994, 2001 ve 2008 kukla değişkenleri de eklenerek, ARDL sınır testi ile elde edilen uzun dönem katsayı sonuçları Tablo 13'de gösterilmektedir:

Tablo 13. ARDL Sınır Testi Sonuçları (Uzun Dönem Katsayıları)

Bağımlı Değişken LNTREXP ARDL(1,0,2,0)				
Değişken	**Katsayı**	**Std. Hata**	**Z**	**Olasılık Değeri**
TRECI	*1,7472*	*0,2141*	*8,16*	*0,000**
WGDP	*0,0322*	*0,0523*	*0,62*	*0,544*
LNTRCURR	*0,2451*	*0,0136*	*17,92*	*0,000**
D_1994	*0,0436*	*0,0861*	*0,51*	*0,617*
D_2001	*-0,2158*	*0,0964*	*-2,24*	*0,035***
D_2008	*0,1585*	*0,0863*	*1,84*	*0,079*

Not: * ve ** sırasıyla % 1 ve % 5 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 13'de değişkenlerin ihracat hacmi üzerindeki uzun dönemli etkileri yer almaktadır. Buna göre Türkiye'nin ECI katsayısı ile reel efektif döviz kuru katsayısı istatistiki açıdan anlamlı, fakat dünya GSYİH katsayısı istatistiki açıdan anlamsızdır. Türkiye'nin ihracatının ekonomik kompleksite endeksi ve reel efektif döviz kuru ile pozitif yönde bir ilişki olduğu söylenebilir. Ekonomik kompleksite endeksinde meydana gelebilecek olan bir birimlik artış, Türkiye'nin ihracatını % *1,74* oranında

arttırmaktadır. Benzer şekilde, reel efektif döviz kurundaki *%1'lik* artış Türkiye'nin ihracatını yaklaşık *% 0,24* oranında arttırmaktadır. O halde Türkiye'nin ekonomik kompleksite endeksinin artması, diğer bir ifadeyle üretiminde bilgi ve beceri birikiminin artması Türkiye'nin ihracatını arttırmaktadır. Bu durum Türkiye'nin uluslararası ticarette kendine yer bulabilmesi ve dünyadaki farklı ülkelerden gelebilecek rekabet gücü yüksek ürün talebine cevap verebilmesi için üretimde bilgi ve becerisini arttırması gerekliliğini göstermektedir. Benzer şekilde döviz kurundaki artış Türkiye'nin ihracatını arttırıcı etki yapmaktadır. Bu durum Marshall-Lerner koşulunda belirtilen etkiyle uyumludur. Nitekim döviz kurundaki artış, ithal ürünlerin iç piyasada pahalılaşmasına neden olurken ihracatı yapılan ürünlerin ucuzlamasına ve bu ürünlere olan dış talebin de artmasına sebep olmaktadır.

Tablo 13'de Türkiye'nin ihracatı üzerinde krizlerin etkisini ölçmek üzere kullanılan 1994, 2001 ve 2008 kukla değişkenleri (D_1994, D_2001 ve D_2008), Türkiye'deki kriz dönemlerini göstermektedir. Buna göre bu değerlerden sadece 2001 kriz yılına yönelik kullanılan kukla değişkeninin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve negatif yönlü *(-0,215)* etkide bulunduğu anlaşılmıştır. Yaşanan 2001 krizinde devalüasyon, faiz artışları ve kurlarda yaşanan dalgalanmalar nedeniyle reel kesim olumsuz etkilenmiştir. Bankaların mali yapılarında meydana gelen bozulmalarla birlikte, yatırımcı kaynak bulmakta zorlanmaya başlamıştır. Tüketimin azalması ve işletmeler açısından yatırım ortamının kaybolması da ekonomide krizi derinleştirmiştir. Aynı zamanda, döviz üzerinden borçlanmalar kur artışlarıyla birlikte TL cinsinden borçları arttırmıştır. Tüm bu nedenler 2001 krizin etkisinin ihracat üzerinde negatif yönlü çıkmasını destekler niteliktedir. 1994 ekonomik krizi ihracat üzerinde pozitif bir etkiye *(0,0436)* sahip olmasına rağmen, uzun dönem analiz sonuçlarında bu etki istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. 1994 ekonomik krizine benzer şekilde 2008 ekonomik krizinin de pozitif yönlü (*0,158*) bir etki yapmasına rağmen, uzun dönem sonuçlarında bu etkinin istatiksel olarak anlamsız olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 14. ARDL Hata Düzeltme Modeli Sonuçları (1,0,2,0) (Kısa Dönem Katsayıları)

Bağımlı Değişken LNTREXP ARDL(1,0,2,0)				
Değişken	**Katsayı**	**Std. Hata**	**Z**	**Olasılık Değeri**
WGDP	*0,0143*	*0,1169*	*-0,07*	*0,232*
D_1994	*0,0550*	*0,0863*	*0,64*	*0,529*
D_2001	*-0,2172*	*0,0969*	*-2,24*	*0,034**
D_2008	*0,1490*	*0,0864*	*1,72*	*0,097*
C	*10,3611*	*2,5924*	*4,00*	*0,0000**
ECM_{t-1}	*-0,4177*	*0,1045*	*-4,00*	*0,0000**
R^2=0,6254				
Düzeltilmiş R^2=0,4958				

Not: * ve **sırasıyla % 1 ve % 5 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Elde edilen hata düzeltme katsayısının birden daha küçük olması halinde, sistemin dengeli olduğu söylenebilir. Diğer taraftan, katsayının negatif işaretli olması da sistemde dengeden sapmanın olması halinde sistemin tekrar dengeye doğru hareket edeceğini göstermektedir (Bozkurt, 2007: 166). Tablo 14 incelendiğinde hata düzeltme modeli katsayısının birden küçük, negatif ve anlamlı olduğu görülmekte, dolayısıyla bağımlı değişken olan *"LNTREXP"* değişkeni ile bağımsız değişkenler olan *"TRECI, WGDP ve LNTRCURR*" arasında bir ilişkiden söz edilmektedir[2]. Buna göre, bir dönemde oluşan dengesizliklerin yaklaşık % 41'i bir sonraki dönemde düzelmesi beklenmektedir. Bunun yanı sıra, bağımsız değişkenlerden "WGDP" değişkeninin istatistiksel olarak anlamsız olduğu anlaşılmaktadır. Benzer şekilde, 1994 ekonomik krizinin ihracat üzerinde pozitif yönlü *(0,0550)* etkisinden söz edilebilmektedir. Ancak bu etkinin istatiksel olarak anlamsız olduğu anlaşılmıştır. 2001 ekonomik krizinin ise kısa dönemde Türkiye'nin ihracatı üzerine istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü *(-0,217)* etkide bulunduğu görülmektedir. 2001'de yaşanan kriz bir döviz krizidir. Cari işlemler açığının büyük boyutlara ulaşması, döviz krizini yaratan temel etkenlerden biri olmuştur. Aynı zamanda kriz döneminde iç talepteki daralmalar birçok firmanın iflas etmesine neden olmuştur. Bankacılık sistemin zor zamanlardan geçmesi, dövizdeki artış, enflasyon ve faiz baskıları kısa dönemde Türkiye'nin ihracatını olumsuz etkileyen etmenler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum krizin etkisinin negatif yönlü çıkmasını da destekler

[2] ARDL model seçim tablosu Ek 2'de verilmiştir.

niteliktedir. Elde edilen sonuca göre 2008 ekonomik krizi ise 1994 krizi gibi pozitif yönlü *(0,149)* ancak istatistiksel olarak anlamsız bir etki yaratmaktadır. Ayrıca, CUSUM ve CUSUM Kare Testlerinin şekilleri incelediğinde regresyon katsayılarının istikrarlı olduğu sonucuna varılmaktadır. [3]

Regresyonda temel varsayımlardan biri hata terimleri arasında ilişki olmamasıdır. Hata terimleri arasında ilişki olması, otokorelasyon sorununu ortaya çıkarır. Bu sebeple, otokorelasyon probleminin olup olmadığının test edilmesi ihtiyacı hissedilmektedir (Ünver ve Gangam, 1996: 345). Otokorelasyon problemi varlığının kontrolü için kullanılmakta olan Durbin-Watson Otokorelasyon Testi sonuçları Tablo 15'de verilmiştir:

Tablo 15. Durbin – Watson Otokorelasyon Test Sonucu

	Katsayı
Durbin – Watson	1,9460

Tablo 15'de yer alan Durbin - Watson Otokorelasyon testi sonucuna göre otokorelasyon problemi olmadığı görülmektedir.

Modelde otokorelasyon olup olmadığı aynı zamanda Tablo 16'da verilen *"Breusch-Godfrey LM ardışık ilişki testi*" ile de test edilmiştir. Diğer taraftan, hata terimlerinde değişen varyans olup olmadığı araştırılmış ve yine Tablo 16'da verilmiştir. Son olarak, serinin normal dağılıp dağılmadığına "*Jarque-Bera Normal Dağılım Testi"* ile bakılmaktadır.

Tablo 16. Tahmin İçin Teşhis ve İstikrarlılık Test Sonuçları

Breusch -Godfrey LM ardışık ilişki testi	Ki-Kare(χ^2) = 4,343	Olasılık >χ^2= 0,3616
H_0: Hata terimleri arasında ardışık ilişki bulunmaktadır		
H_a: Hata terimleri arasında ardışık ilişki bulunmamaktadır		
Değişen Varyans Testi	χ^2 = 32,89	Olasılık >χ^2= 0,3275
H_0: Hata terimlerinde değişen varyans yoktur		
H_a: Hata terimlerinde değişen varyans bulunmaktadır		
Jarque-Bera normal dağılım testi	Ki-Kare(χ^2) = 0,355	Olasılık >χ^2= 2,067
H_0: Hata terimleri normal dağılıma uymaktadır		
H_a: Hata terimleri Normal dağılıma uymamaktadır		

Elde edilen LM testi sonucuna bağlı olarak seride otokorelasyon olmadığı tespit edilmiştir. *"Değişen Varyans Testi"* ile elde edilen sayısal değerlere bağlı

[3] CUSUM ve CUSUM Kare Testine ait şekiller Ek 3'de verilmiştir.

olarak "*değişen varyans yoktur*" sonucuna ulaşılmıştır. Son test olan normal dağılım test sonuçlarına bakıldığında ise serinin normal dağıldığı tespit edilmektedir. Elde edilen değerlere bağlı olarak modelin uygun olduğu sonucuna varılmıştır

Serinin otokorelasyon probleminin olmadığı ve normal dağılıma sahip olduğu anlaşılmasına takriben, modeldeki bağımsız değişkenlerin parametrelerine kısıtlamalar konularak bağımlı değişkeni anlamlı düzeyde etkileyip etkilemediği yani nedensellik ilişkisinin varlığı belirlenmek istenmektedir (Mercan ve Yurttançıkmaz, 2013: 66). Bu sayede, değişkenler arasında karşılıklı bir ilişkinin olup olmadığı ortaya konulabilecektir. Bu maksatla yapılan ve yapısal kırılmaları dikkate alan Fourier Frekanslı Toda-Yamamoto nedensellik testi tercih edilmiş ve sonuçları Tablo 17'de verilmiştir:

Tablo 17. Kümülatif Fourier Frekanslı Toda-Yamamoto Nedensellik Test Sonuçları

Yönü	Wald	Asymp. P-Değeri	Boots. P-Değeri	Lag	Frekansı
TRECI=>LNTREXP	***15,685***	***0,001****	***0,020****	***3***	***3***
LNTREXP=>TRECI	***11,144***	***0,011****	***0,040****	*3*	*3*
WGDP=>LNTREXP	*2,279*	*0,131*	*0,130*	*1*	*3*
LNTREXP=>WGDP	*0,928*	*0,335*	*0,410*	*1*	*3*
LNTRCURR=>LNTREXP	***18,385***	***0,001****	***0,030****	***4***	***3***
LNTREXP=>LNTRCURR	*7,918*	*0,095*	*0,180*	*4*	*3*

Not: * ve ** değerleri sırasıyla %1 ve %5 anlam seviyelerinde alternatif hipotezin kabul edildiğini göstermektedir. Bootstrap sayısı 100'dür.

Fourier Frekanslı Toda-Yamamoto Nedensellik testinin boş hipotezi bütün yatay kesitlerde "X'ten Y'ye nedeni değildir" şeklindedir. Tablo 17'de görüleceği üzere % 5 anlamlılık düzeyinde *"TRECI"* değişkeninden *"LNTREXP"* değişkenine doğru nedensellik ilişkisi vardır. Yani temel hipotez reddedilmektedir. Benzer şekilde % 5 anlamlılık düzeyinde *"LNTREXP"* değişkeninden *"TRECI"* değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisinin varlığı söz konusudur ve temel hipotez yine reddedilmiştir. Bu sonuçlara göre ekonomik kompleksitenin göstergesi olan *"TRECI"* ve ihracat hacminin göstergesi olan *"LNTREXP"* değişkenleri arasındaki nedensellik iki yönlüdür. Diğer bir ifade ile ekonomik kompleksite ihracat hacminin Toda-Yamamoto nedenidir ve bu nedenle ihracat hacmi ekonomik kompleksite tarafından belirlenmektedir. Öte yandan ihracat hacmi de ekonomik kompleksitenin Toda-Yamamoto nedendir ve bu nedenle ekonomik kompleksite de ihracat hacmi tarafından

belirlenmektedir. Dolayısıyla Türkiye'nin ihracat hacminin arttırılmasında ekonomik kompleksitenin önemli bir unsur olduğu açıkça görülmektedir. Bu sonuçlar, sofistike ürün üreten ülkelerin rekabet gücünü arttırarak ihracat hacmini arttırdığını ortaya koyan Erkan ve Yıldırımcı (2015)'nın çalışmasını ve ihracattaki artışın Ar-Ge harcamalarını arttırarak sofistike ürün üretimin arttırdığını ortaya koyan Kılıç, Bayar ve Özekicioğlu (2014)'nun çalışmasını destekler niteliktedir.

Yine Tablo 17'den anlaşıldığı üzere, % 5 anlamlılık düzeyinde *"LNTRCURR"* değişkeni ile *"LNTREXP"* değişkeni arasındaki ilişkide nedenselliğin yönü *"LNTRCURR"* dan *"LNTREXP"* ye doğrudur ve temel hipotez reddedilmiştir. Ancak *"LNTREXP"* değişkeninden *"LNTRCURR"* değişkenine doğru bir nedensellik ilişkisi yoktur ve yani temel hipotez kabul edilmektedir. Diğer bir ifade ile döviz kurunun göstergesi olan *"LNTRCURR"* değişkeni, ihracat hacminin göstergesi olan *"LNTREXP"* değişkeninin Toda-Yamamoto nedenidir. Bu nedenle *"LNTREXP"* değişkeninin *"LNTRCURR"* değişkeni tarafından belirlendiği söylenebilir ve bu durum Marshall-Lerner koşulu ile de uyumludur. *"WGDP"* ve *"LNTREXP"* değişkenlerine bakıldığında ise herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı görülmekte olup temel hipotez kabul edilmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

1980 öncesi içe dönük bir sanayileşme politikası belirleyen Türkiye, 24 Ocak 1980 Kararları sonrası benimsediği dış ticaret politikaları ile sanayide ithal ikame ürün üretiminden vazgeçerek, ihracata yönelik sanayileşme politikasına geçmiştir. 1980 sonrası ve çalışmanın zaman aralığı olan 2019 öncesi aynı zamanda Türkiye ekonomisi için krizlerin sıkça yaşandığı bir dönem olmuştur. 1974 yılında Türkiye tarafından gerçekleştirilen Kıbrıs Barış Harekâtı, sonrasında ABD'nin silah ambargosu ve bu dönemde yapılan askeri harcamalar 1980'li yıllarda yaşanan ekonomik bunalımların bir sebebi olarak söylenebilir. Küresel ölçekte petrol krizi ekonomik durumu daha da kötüye götürmüştür. 1989 yılı ile birlikte sermaye hareketleri dışa açık bir hale getirilerek, yabancı sermaye girişi önündeki engeller kaldırılmıştır. 1990 yılında yaşanan körfez krizi ve 1991 yılında yapılan erken seçim belirsizliklere neden olmuş, 1994 yılına kadar GSYİH'de çok ciddi dalgalanmalar yaşanmıştır (Kibritçioğlu, 2001: 175). 1994 yılında alınan 5 Nisan kararlarıyla TL %78 oranında devalüasyona uğramış ve kamu gelir gider dengesinde oluşan ciddi problemlerin dönemsel olmadığı, yapısal bozulmalardan kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. 1996 yılında AB ile Gümrük Birliği Anlaşması imzalanmış ve Türkiye'nin serbest ticaret alanı genişletilmiştir. 1994 ekonomik krizinden sonra ekonomik reformların yapılamaması, çalkantılı siyasi dönemler, 1997 yılında yaşanan Asya krizi, sonrasında yaşanan 1998 Rusya krizi ve 1999 Marmara depreminin getirdiği ekonomik yük yapısal sorunlarla birleşince Kasım 2000 ve Şubat 2001 ekonomik krizlerine ortam hazırlamıştır. 2004 yılına gelindiğinde AB ile üyelik müzakereleri resmen başlamış, yabancı sermaye girişleri Cumhuriyet tarihinde olmadığı kadar artış göstermiştir. Fakat gerekli yasal reformlar yapılmadan müzakerelere başlandığı için ekonomide kırılganlık yaşanmasına neden olmuştur. 2008 yılında, dünya ekonomi tarihinde 1929 Büyük Buhranı olarak tanımlanan küresel ölçekteki ekonomik krize benzer bir ekonomik kriz yaşanmıştır. 2008 Küresel Ekonomik Krizi olarak adlandırılan kriz, kapitalizmin sistematik istikrarsızlığı sonucunda patlak veren olayların bir neticesi olarak değerlendirilmektedir. 2008 yılı ile birlikte hızla azalan ihracat ve ithalat, 2009 yılının ortası ile birlikte ise toparlanmaya başlamıştır.

Türkiye gibi yeterli mali ve finansal derinliğe sahip olmayan bir ülkenin dışa dönük politikalar benimsemesi ve serbestleşme yolunda adımlar atması, her ne kadar ekonomiyi daha kırılgan hale getirerek krizlere neden olsa da, ülke ekonomisi için olumlu yönleri de yadsınamaz bir gerçektir. Türkiye'nin ticari serbestleşmesi ve dış ticareti önündeki engellerin yavaş yavaş azalması, yeni pazarların ortaya çıkması vb. etmenler Türkiye'nin rekabet gücünü arttırmaya yardımcı olmuştur. Nitekim kapalı bir ekonomide, ticaret ve bunun doğal sonucu olan rekabet algısı sadece ülke içindeki firmalar ile sınırlı kalırken; serbestleşme süreci ile dış ticaret ülkeler arasında yaşanan bir başarı ve performans hedefi haline gelmiştir. Bu hedefe ulaşmak amacıyla daha sofistike ürün üretilebilmenin yolları aranmaya başlanmıştır. Sofistike ürün üretebilmenin gerekliliği, benimsenmiş olan serbest dış ticaret politikasının olmazsa olmazı haline gelmiş, zamanla daha çok ürün üretebilen ülkelerden ziyade daha teknolojik ürün üretebilen ülkeler uluslararası piyasalarda kendilerine yer bulabilmiştir.

Burada bahsi geçen sofistike ürün kavramı, üretilen ürünlerde daha çok bilgi ve becerinin kullanılmasını ve teknolojinin imkanlarından daha fazla yararlanılmasını ifade etmektedir. Birinci Sanayi Devrimi'nden günümüze gelişme gösteren sanayi ürün üretimi, son 20 yılda niceliklerinden ziyade nitelikleri ile ön plan çıkmakta, üretilen ürünlerin teknolojik yapıları ülkelerin ihracat hacimlerini etkilemekte ve uluslararası piyasadaki konumları üzerinde de belirleyici rol oynamaktadır.

Bir ürünün sofistike olup olmamasının dış ticaret bakımından bu kadar belirleyici olması, bu kavramın önemini arttırmaktadır. Bu bağlamda, 2000'li yılların başında ortaya atılan ve ülkeleri 1960'lı yılların ortalarından itibaren sofistike ürün üretebilme becerilerine göre sıralamaya tabi tutan "Ekonomik Kompleksite Endeksi" konuya ışık tutmaktadır. M.I.T.'den Prof. Cesar A. Hidalgo ve Harvard Üniversitesi'nden Prof. Ricardo Hausmann tarafından geliştirilen bu endekse göre, listede yer alan ülkeler "-2" ile "2" arasında bir değere sahip olup bu değer ülkelerin ürettikleri ürünlerde teknolojik ürünlerin ağırlığına göre belirlenmektedir. Diğer bir ifadeyle, ülkelerin ihracatını yaptıkları ürünlerde bilgiyi, beceriyi ve teknolojiyi ne kadar kullandıklarını belirtmektedir.

Ekonomik kompleksite kavramı üzerine ilgili yazında birçok tanımlama yapılmakla birlikte, en genel haliyle ekonomik kompleksite; bir toplumun ne kadar üretken bilgiyi harekete geçirdiğinin ölçüsüdür (Hausmann ve Hidalgo, 2009: 10572).

Ekonomik kompleksitenin bir ülke ekonomisine kazandırdıkları nelerdir sorusu ekonomik kompleksitenin dış ticareti arttırarak ve üretim safhasında marjinal maliyeti düşürerek ülkelerin gelirinde artış yaşanmasına neden olduğunu göstermektedir şeklinde cevaplandırılabilmektedir. Dış ticaretin artmasının arkasında yatan neden ise ürün kalitesinin iyileştirilmesi ve sektörlerdeki ürün çeşitliliğinin genişletilmesinin ülkelerin ilgili ürün üzerinde ihracat avantajı sağlamasıdır (Hausmann ve Xu, 2019: 3-4).

Sofistike ürün üretiminin gerçekleşecek ihracat üzerindeki söz konusu etkisi, bu çalışmanın da motivasyonunu oluşturmaktadır. Buna göre çalışma; bilgi, beceri ve teknolojiye dayalı üretim yapabilen ülkelerin ihracat hacimlerini yükseltebileceği, ya da bu hedef doğrultusunda dış ticaret ve üretim modelleri üzerine yeni yollar ve stratejiler geliştirebileceği varsayımından yola çıkmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'nin ihracat oranları ile dünyanın GSYİH oranı, reel efektif döviz kuru ve M.I.T. tarafından sağlanan 1982-2019 dönemine ait ekonomik kompleksite endeks verileri kullanılarak, ampirik sonuçlar elde edilmiştir. Öncelikle Türkiye'nin gerçekleştirdiği toplam ihracat ile Türkiye'nin ekonomik kompleksitesi, dünyanın GSYİH oranı ve reel efektif döviz kuru arasındaki korelasyona bakılmıştır. Elde edilen korelasyon değerine bağlı olarak, Türkiye'nin ekonomik kompleksitesi ve ihracatı arasında pozitif bir değer bulunmuştur. İki değişken arasındaki ilişkinin pozitif bulunması ve beklenen değerden büyük bir değer alması; ekonomik kompleksitenin Türkiye'nin ihracatına katkısı yönünde ipuçları vermekte ve beklentilerle örtüşmektedir. Ancak bu matrisin kesin bir sonuç almak için yeterli olmaması, daha farklı analizlerin yapılmasını gerekli kılmaktadır.

Değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkileri bulmaya yardımcı olan ARDL sınır testi, bu çalışmanın analiz yöntemi olarak seçilmiştir. ARDL sınır testi yapmadan önce serilerin durağanlık seviyeleri incelenmiş ve kırılmaları dikkate alan birim kök testleri yapılmıştır. Bu testlerin sonuçları, Türkiye'nin ekonomik kriz tarihleri ile de tutarlılık göstermektedir. Aynı zamanda birim kök testlerinin sonuçlarının, ARDL sınır testi yapılmasına olanak tanıdığı görülmüştür.

ARDL sınır testi sonuçları ayrıntılı incelenecek olursa; Türkiye'nin ekonomik kompleksitesindeki artışın, analiz kapsamında ele alınan tarihler itibariyle Türkiye'nin ihracatını uzun dönemde arttırdığı söylenebilmektedir. Ekonomik kompleksite endeksinde meydana gelebilecek olan bir birimlik artış, Türkiye'nin ihracatını % 1,74

oranında arttırdığı sonucuna ulaşılmaktadır. İki değişken arasındaki ilişkinin pozitif bulunması, ekonomik kompleksitenin Türkiye'nin ihracatına katkısı yönünde ipuçları vermekte ve beklentilerle örtüşmektedir. Benzer şekilde, kısa vadede de söz konusu etkiden bahsedilebilmektedir. Ancak sonuçların anlamlı ve pozitif olmasına rağmen çok büyük bir etkiye işaret etmediği ve ekonomik kompleksite endeksindeki artışın ihracatı belirlenen analiz dönemlerinde istenilen düzeyde arttırmadığı da görülmektedir.

Yapılan Ar-Ge yatırımları ve buna bağlı olarak elde edilen kazanımların, kısa dönemde değil uzun dönemde daha fazla getiri sağlayacağı bir gerçektir. Bu durum, Türkiye'nin ekonomik kompleksitesindeki artışın ihracattaki etkisinin düşük çıkmasının bir nedeni olarak değerlendirilebilmektedir. İlerleyen dönemlerde Türkiye'nin ihracatta hangi seviyelere geleceği ve nasıl bir ivme kazanabileceği kısaca 2000, 2010 ve 2019 yılları karşılaştırıldığında daha açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Türkiye'nin de 2022 yılı dikkate alındığında, geçmiş 20 yıllık dönemde teknolojiye yapılan yatırımının arttığı, son 10 yıllık dönemde de gerçek anlamda teknolojik bir atılım gerçekleştirdiği, bu atılımla birlikte teknolojik ürün ihracatının geçmiş yıllara bakıldığında artış gösterdiği araştırmalarla ortaya konulmaktadır (Nurbay ve Aydın, 2021: 238). Örneğin 2000 yılında temel eczacılık ürünleri ve eczacılığa ait malzemeler, bilgisayarlar, elektronik ve optik ürünler, havacılık/uzay ulaşım araçları ve yazılım ürünleri gibi yüksek teknolojili ürünlerde bir ihracatının gerçekleşmediği, 2010 yılına gelindiğinde ise dört fasılda yapılan toplam ihracatın 4,648 milyar dolara ulaştığı anlaşılmaktadır. 2019 yılına gelindiğinde Türkiye'nin yüksek teknolojili ürünlerin ihracatının yaklaşık 7,213 milyar dolara ulaştığı görülmektedir. Havacılık/uzay ulaşım araçları ihracatı da yine son 10 yılda yüksek artış göstererek, 2019 yılında yapılan yüksek teknolojili ürün ihracatının yaklaşık % 50'sine oluşturmaktadır ve yaklaşık 3,432 milyon dolar ihracat gerçekleştirmiştir. Bu değer 10 yıl öncesinin tam olarak iki katına denk gelmektedir.

Yine de bir ülke ne kadar çok teknolojiye yatırım yapar ve teknolojik ürün üretirse ihracattan o kadar karlı çıkabileceği ve ihracat hacmini arttırabileceği düşünülmektedir. Güney Kore ve Çin bu konuda bilinen örneklerdendir. Güney Kore 1990'lı yıllardan sonra gerçekleştirdiği Ar-Ge yatırımlarıyla teknolojik gelişimini sağlayarak, ekonomik kalkınma başarısını sürdürülebilir hale getirmiştir (Hava, 2021: 2174; Koç Aytekin, 2015: 69). Çin ise 1995 sonrası dönemde Ar-Ge yatırımları ile yüksek teknoloji ve sermaye malları ihracatını % 15 artmıştır (Çeştepe, 2012: 47;

Adams, Gangnes ve Shachmurove, 2006: 99). Bu örneklere benzer durumlar İsrail ve Hollanda'da yaşanmış, tarımda yapılan teknolojik yatırımlarla yıllık tarımsal ürün ihracatlarını arttırmışlardır.

Uluslararası ticarette rekabetin hızla artması, katsayının düşük çıkmasının bir diğer nedeni olarak sayılabilir. Türkiye'nin sanayisinin gelişme göstermesine karşın, hala yüksek oranda dışa bağımlı olması ve ara malı ithalatının çok yüksek olması da etkenlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitekim Türkiye, 100 birim ihracat yapmak için 70 birimden fazla ara malı ithalat yapmak zorundadır. Ara malı ithalatının yarıdan fazlasının ise çok yüksek teknolojili ürün ithalatına dayanıyor olması, ekonomik kompleksitenin etkisini sınırlayabilmektedir (Kutlar ve Çabukoğlu, 2022: 304-305). Kısacası, bu tür etmenlerin ekonomik kompleksitenin ihracat üzerinde yaratacağı olumlu etkiyi absorbe edebileceği bir gerçektir.

Çalışmanın 1982-2019 yılları arasını kapsıyor olması, diğer bir ifadeyle son 10 yıllık dönemin tamamının analize konu edilmemesinin de ekonomik kompleksitenin ihracat üzerindeki etkisinin beklenen düzeyde çıkmamasının bir nedeni olabileceği söylenebilir. Ancak ilerleyen dönemler göz önünde bulundurulduğunda, ekonomik kompleksitenin Türkiye'nin ihracatına etkisinin daha çok olacağı düşünülmektedir. Elde edilen verilere göre 2010-2019 yıllarını kapsayan son 10 yıllık dönemde Türkiye'nin ortalama 5,967 milyar dolar yüksek teknolojili ürünü ihracatı yapması, fakat 2020-2022 yıllarını kapsayan son üç yıllık dönemde bu rakamın ortalama 7,983 milyar dolara çıkması (TÜİK, 2023), bu düşüncenin temelini oluşturmaktadır. Kısacası, Ar-Ge yatırımlarının arttığı son 10 yıllık dönemde yapılan yüksek teknolojili ürünü ihracatından yaklaşık %50 daha fazlasının, son üç yılda yapıldığı görülmektedir. Dolayısıyla, Ar-Ge'ye yapılan yatırımların etkisinin ilerleyen dönemlerde daha çok artacağı beklentisi doğmaktadır.

Elde edilen sonuçlara göre reel efektif döviz kuru ile ihracat arasında pozitif bir ilişki vardır. Reel efektif döviz kurundaki % 1'lik artış Türkiye'nin ihracatını yaklaşık % 0,24 oranında arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Yani reel efektif döviz kurundaki artışlar, yabancı alıcılar için bir avantaj olarak değerlendirildiği için ihracatı olumlu etkilerken; reel efektif döviz kurundaki düşüşler ise ülkenin yerli ürünlerini pahalılaştırmasından ötürü, ihracatı olumsuz etkilemektedir. Bu durum, reel efektif döviz kuru değişiminin dış ticaret dengesine etkisini açıklamak üzere ortaya konulan ilk yaklaşım olan Marshall-Lerner koşulu hipotezi ile açıklanabilmektedir.

Hipoteze göre, reel efektif döviz kurundaki bir artışın ithal mallarını pahalılaştırarak iç talebin yerli mallara yönelmesine neden olurken, ihraç mallarının ucuzlaması ise bu mallara olan dış talebi arttırmaktadır (Lal ve Lowinger, 2002: 400-1). Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişki olması, diğer bir ifadeyle ekonomik kompleksite endeksindeki ve reel efektif döviz kurundaki bir artışın krizlere rağmen yaklaşık 2,5 dönemde dengeye geliyor olması da yapısal kırılmalarla tutarlıdır.

Diğer bir değişken olan Dünya GSYİH'nin Türkiye'nin ihracatına etkisi incelenmiştir. Göçer ve Hepkarşı (2013) çalışmasında, Türkiye ekonomisinin dünya ekonomisindeki gelişmelere oldukça duyarlı olduğu, dünya ekonomisindeki gelişmeler iyiye gittiğinde dış ülkelerin iç talebinin arttığı ve bu durumun Türkiye'nin ihracatına olumlu yönde yansıdığı sonucuna ulaşmıştır. Ancak bu çalışmada dünya GSYİH'nin ihracata etkisinin benzer şekilde pozitif ancak istatiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür. ABD ve Çin ile karşılaştırıldığında, Avrupa ülkelerinin Dünya GSYİH'de daha düşük paya sahip olmaları ve Türkiye'nin ihracatının yaklaşık %57'lik bir kısmını Avrupa'ya yapıyor olması, bu sonucun bir gerekçesi olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada 1994, 2001 ve 2008 ekonomik krizlerinin Türkiye'nin ihracatı üzerindeki etkisi de araştırılmıştır. Uslu (2019), Gaytancıoğlu (2010) ve Altay ve Çelebioğlu (2015)'nun çalışmalarında 1994 ekonomik krizinin ihracatı pozitif yönde etkilediği ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmış olmasına rağmen, bu çalışmada 1994 ekonomi krizinin etkisinin benzer şekilde pozitif ancak istatiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür. 2001 ekonomik krizi ise Türkiye'nin ihracatını olumsuz etkilediği elde edilen sonuçlardan ortaya çıkmaktadır. Ağır ekonomik kriz Türkiye Cumhuriyeti tarihinde yaşanan en derin ve yıkıcı ekonomik krizdir. Enflasyon, devalüasyon, faiz artışları ve kurlarda yaşanan anormal dalgalanmalar reel kesimin olumsuz etkilenmesine neden olmuştur. Yüksek faizler reel kesime ve yatırımcıya kaynak aktarımını durdurmuş, bankaların mali yapılarının bozulmasına neden olmuş, ekonomide yatırım ortamı kaybolmuştur. Döviz üzerinden borçlanmalar TL cinsinden borçları arttırmış, iç talepteki daralmalar birçok firmanın iflas etmesine neden olmuştur. Tüm bu sebepler Türkiye'nin GSYİH'sinde %4,8 oranında bir daralmaya neden olmuş ve ihracatın azalmasına zemin oluşturmuştur.

2008 yılına gelindiğinde ABD ekonomisinde yaşanmaya başlayan durgunluk ve sonrasında küresel ekonomik krize dönüşen 2008 finansal krizi, Türkiye'nin

toplam ihracat miktarında azaltıcı bir etki yapmasına rağmen, ihracatın toplam dış ticaretteki payının artmasına neden olmuştur (Gümüş, 2016: 44-47). Bu dönemde Türkiye'nin gelişmiş ekonomilere olan ihracatı azalmasına rağmen, kendisine yeni pazarlar bularak toplam dış ticaret içindeki ihracat payını arttırmayı başarmıştır. Bu durum analiz sonuçlarında elde edilen katsayı ile desteklenmesine rağmen, 2008 ekonomi krizinin etkisinin istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmüştür.

Yapılan tüm tanısal testler çalışmanın analiz yöntemini ve sonuçları destekler niteliktedir. Yapılan son test ise Kümülatif Fourier Frekanslı Toda-Yamamoto nedensellik analizi olup sonucunda ekonomik kompleksite endeksi ve Türkiye'nin ihracatı arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Gerçekleştirilen teknolojik ilerlemelerle birlikte Türkiye'nin uluslararası rekabet avantajı sağlayabilecek olması, böylelikle üretimini ve ihracatını yaptığı ürünlerde yüksek teknoloji ve katma değer barındıran ürün yelpazesini genişletebilmesi, uluslararası ticarette karşılaştırmalı üstünlük avantajı elde etmesini sağlayacaktır. Bu durum ekonomik kompleksitenin Türkiye'nin ihracatının Toda-Yamamoto nedenidir olmasını teorik bir temelde açıklar niteliktedir. Benzer şekilde, teknolojik gelişmeler vasıtasıyla sahip olunan bilgi birikimi, hem ülkelerin üretim süreçlerindeki verimliliği arttırmakta hem de teknoloji yoğun yeni ürünlerin üretimini sağlamaktadır (Yıldırım ve Kesikoğlu, 2012: 167). Böylece yüksek teknolojili ürün üretimi arttıkça verimlilik artışına bağlı olarak ihracattan elde edilecek kazancın da artması ve sonucunda yüksek teknolojili ürün üretiminin yükselmesi ile ekonomik kompleksite endeksinin de yükselmesi beklenmektedir (Şeker, 2019: 379). Bu durum ise Türkiye'nin ihracatının ekonomik kompleksitenin Toda-Yamamoto nedenidir sonucunu açıklar niteliktedir. Ayrıca, reel efektif döviz kurundan ihracata doğru görülen nedensellik, Marshall-Lerner koşulu hipoteziyle de uyumludur. Nitekim yapılan ARDL sınır testi de bu durumu destekler niteliktedir. Çalışmanın sonuçları, Hausmann vd. (2007) ve Akın ve Güneş (2018) çalışmalarıyla uyumlu ve destekler niteliktedir.

5.2. Öneriler

Ekonomik kompleksite endeksinin giderek artan önemi, endekste üst sıralarda yer alan ülkelerin dünya ticaretinden daha fazla pay aldığının anlaşılması, Türkiye'nin 1980 yılı sonrasında birçok yerel ve küresel kriz yaşaması ve bu dönemlerde ihracata dayalı büyüme modelini benimsemiş olması Türkiye'nin ekonomik kompleksite endeksinde daha üst sıralara yükselmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Sofistike

ürün üretiminin temelini teknolojik ürün üretimi oluşturması nedeniyle, ekonomik kompleksite endeksinde ilk sıralarda yer almanın şartı üretimde daha fazla teknoloji kullanılmasından geçmektedir. Çalışmada ekonomik kompleksite endeksinin etkisinin sınırlı kalması nedeniyle modelde belirtilen diğer değişkenlerin ve teoride ihracatı etkileyen etmelerin etkisine yönelik öneriler vermek gerekmektedir. O halde, uluslararası pazarda daha fazla yer bulabilmek ve dış ticaretten daha fazla pay alabilmek için, Türkiye'nin uluslararası piyasalarda rekabet avantajına sahip olabilmesi ve toplumun gelir seviyesini, bilgi birikimini ve dolayısıyla refah seviyesine artırabilmesi için ihraç ettiği ürünlerin kompleksitesini arttırması, Türkiye'de sofistike ürün üretilebilmesi için gerekli olan teknolojik alt yapının oluşturulması ve Ar-Ge faaliyetlerine daha fazla kaynak ayrılması, ulusal ve uluslararası patent sayılarını arttırması ve bu yönde teşviklerin verilmesi, Türkiye'nin iç politikalarından veya uluslararası ilişkilerden doğan ve uluslararası ticaretin önündeki engellerin kaldırılması, ekonomik kompleksite endeksinde üst sıralara çıkmasının yanı sıra nitelikli iş gücü yetiştirmeye yönelik eğitim altyapısının güçlendirilmesi, sınırlı olan kaynakların daha etkin ve doğru kullanılabilmesi ve teknolojik altyapının desteklenmesi için öncelikli ve gerekli olan yapısal reformlara ağırlık verilmesi, dışa açık bir ekonomik yapıya sahip olan Türkiye'nin uluslararası sermaye kaynakları için cazip bir merkez haline getirilmesi ve böylece teknolojik gelişmeyi sağlamış olan ülkelerden ve firmalardan bilgi ve teknoloji transferinin önünü açılması ve hatta transferlerin yapısal reformlarla kalıcı hale getirilmesi, Türkiye'nin ürün ve hizmet piyasasının uluslararası rekabet ortamına entegre edilmesi, döviz kurundaki oynaklığın yapısal reformlarla azaltılarak, ihracatçı firmaların ileriye dönük daha sağlıklı karar vermelerine yardımcı olması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Adam, A., Garas, A., Katsaiti, M. S. and Lapatinas, A. (2023). Economic Complexity and Jobs: An Empirical Analysis. *Economics of Innovation and New Technology*, 1-28.

Adams, F. G., Gangnes, B. and Shachmurove, Y. (2006). Why Is China So Competitive? Measuring and Explaining China's Competitiveness. *The World Economy*, 29(2), 95-121.

Afanasyev, M.Y., Alexander, V. and Kudrov, A.V. (2020). Estimates of Economic Complexity in the Structure of the Regional Economy. *Montenegrin Journal of Economics*, 16(4), 43-53.

Aghion, P. and Jaravel, X. (2015). Knowledge Spillovers, Innovation and Growth. *The Economic Journal*, *Royal Economic Society*, (125)583, 533–573.

Aitken, M. and Hage, J. (1971). The Organic Organisation and Innovation. *Sociology*, 5(1), 63-82.

Akbulut, G. (2017). Teknolojik İnovasyonun Ekonomik Büyüme ve İhracat Üzerindeki Etkisi: Türkiye- AB (15) Ülkeleri Örneği (Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, 2017).

Akın, T. ve Güneş, S. (2018). İhracatın Niteliğindeki Artışın Dış Ticaret Haddine Etkisi: Türkiye Analizi. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi,* (19)2, 448-62.

Akkoyunlu, A. S. (1970). Yeni Dış Ticaret Teorileri. *Ekonomik Yaklaşım,* 7(21), 71-99.

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

Al-Suwailem, S. (2012). *Nonlinearity, Complexity and Randomness in Economics* (The First Edition). New Jersey: Wiley- Blackwell.

Alakbarov, N., Gündüz, M. ve Özkaya, M. H. (2017). Türkiye'nin İhracat Talebi Fonksiyonunun Farklı Ülke Gruplarına Göre Eşbütünleşme Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 32(2), 369-395.

Albeaik, S., Kaltenberg, M., Alsaleh, M. and Hidalgo, C. A. (2017). Improving the Economic Complexity Index. *arXiv preprint arXiv*:1707.05826.

Alm, R., and Cox, W. M. (2004). What D'ya Know? Lifetime Learning in Pursuit of the American Dream. Annual Report, 7-25.

Altay, H. ve Çelebioğlu, F. (2015). Şubat 2001 Ekonomik Krizi Sonrasında İthalat Fonksiyonunun Yapısal Değişiminin İncelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(4), 1-15.

Alvarez, R. (2004). Sources of Export Success in Small-And Medium-Sized Enterprises: The Impact of Public Programs. *International Business Review*, 13(3), 383-400.

Antonietti, R. and Franco, C. (2021). From FDI to Economic Complexity: A Panel Granger Causality Analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, *56(1)*, 225-239.

Aragón-Sánchez, A., Barba-Aragón, I. and Sanz-Valle, R. (2003). Effects of Training on Business Results. *The International Journal of Human Resource Management*, 14(6), 956-980.

Ata, S. (2018). Evolution of the Product Space and A New Proposal for Turkey's Export Incentive System (Doktora tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, 2020).

Atasoy, B. S. (2021). The Determinants of Export Sophistication: Does Digitalization Matter?. *International Journal of Finance and Economics*, 26(4), 5135-5159.

Baliamoune-Lutz, M. (2019). Trade Sophistication in Developing Countries: Does Export Destination Matter? *Journal of Policy Modeling* Elsevier, 41(1), 39-51.

Beckerman, W. (1968). An Introduction to National Income Analysis. London: Weidenfeld and Nicolson.

Boğa, S. (2019). Ekonomik Karmaşıklık Seviyesinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Geçiş Ülkeleri İçin Bir Panel Zaman Serisi Analizi. *Akademik Hassasiyetler*, 6(12), 357-386.

Bournakis, I. (2014). Costs, Knowledge and Market Structure: Understanding The Puzzle of International Competitiveness with Greek Export Data. *International Review of Applied Economics,* 28(2), 240-269.

Bozkurt, H. (2007). *Zaman Serileri Analizi* (2. baskı). Bursa: Ekin Kitabevi.

Business-Higher Education Forum. (2005). A Commitment to America's Future: Responding to the Crisis in Mathematics & Science Education. Washington, DC: Author.

Bustos, P. (2005). The Impact of Trade on Technology and Skill Upgrading. Evidence from Argentina. *CREI and Unversitet Pompeu Fabra*, 1-54.

Brambilla, I., Depetris-Chauvin, N. and Porto, G. G. (2015). Wage and Employment Gains from Exports: Evidence from Developing Countries. CEPII Working papers 28.

Breitenbach, M. C., Chisadza, C. and Clance, M. (2022). The Economic Complexity Index (ECI) and Output Volatility: High Vs. Low-Income Countries. *The Journal of International Trade and Economic Development,* 31(4), 566-580.

Can, M. (2016). Ekonomik Küreselleşme Sofistike Mamul Üretimini Etkiler Mi?: Güney Kore Örnekleminde Ampirik Bir Analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *11*(3), 21-38.

Can, M. ve Doğan B. (2018). Ekonomik Kompleksite ve Finansal Gelişme İlişkisi: Türkiye Örnekleminde Ampirik Bir Analiz**.** *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar,* 55(638), 5-15.

Can, M., and Gözgör, G. (2017). The Impact of Economic Complexity on Carbon Emissions: Evidence from France. *Environmental Science and Pollution Research,* 24(19), 16364-16370.

Canh, N. P. and Thanh, S. D. (2022). The Dynamics of Export Diversification, Economic Complexity and Economic Growth Cycles: Global Evidence. *Foreign Trade Review*. 57(3), 234-260.

Card, D. and Di Nardo, J. E. (2002). Skill-Biased Technological Change and Rising Wage Inequality: Some Problems and Puzzles. *Journal of Labor Economics,* 20(4), 733–783.

Chamberlin, E. H. (1933). *The Theory of Monopolistic Competition* (The First edition). Cambridge: Harvard University Press.

Chu, L. K. and Hoang, D. P. (2020). How Does Economic Complexity Influence Income Inequality? New Evidence from International Data. *Economic Analysis and Policy*, 68(1), 44-57.

Córcoles, D., Díaz-Mora, C. and Gandoy, R. (2014). Product Sophistication: A Tie That Binds Partners in International Trade. *Economic Modelling*, 44(1), 33- 41.

Cryer, J. D. (1986). *Time Series Analysis* (Second edition). Boston: Duxbury Press.

Çelik, K., Kalaycı, C. ve Sandalcılar, A. R. (2011). *Dış Ticaret İşlemleri Yönetimi* (7. baskı). Trabzon: Murathan Yayınevi.

Çeştepe, H. (2012). Çin'in Dış Ticaretinin Gelişimi, Dünya Ticaret Örgütü'ne Üyelik Öncesi ve Sonrasında Dünya Ticaretine Etkileri. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi,* 8(17), 45-61.

Çeştepe, H. ve Çağlar, O. (2017). Ürün Sofistikasyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi,* 17, 992–1000.

Ding, X. and Vaskov, M. H. (2017). Composition of Trade in Latin America and the Caribbean. *IMF Working Paper* 17/42.

Damanpour, F. (1996) Organizational Complexity and Innovation: Developing and Testing Multiple Contingency Models. *Management Science*, 42(1), 693-716.

Damanpour, F. and Aravind, D. (2012). Managerial Innovation: Conceptions, Processes, and Antecedents. *Management and Organization Review*, 8(1), 423–454.

Daniel, C. and Wood, F. S. (1980). *Fitting Equations to Data: Computer Analysis of Multifactor Data* (Second edition). New York: John Wiley

Darnell, A. C. (1996). *A Dictionary of Econometrics* (The first edition). England: Edward Elgar.

De Vries, J. (1994). The Industrial Revolution and the Industrious Revolution. *The Journal of Economic History*, 54(2), 249-270.

Deviren, N. (2003). Yeni Dış Ticaret Teorileri ve Türkiye-AB Ülkeleri Arasındaki Endüstri-İçi Ticaretin Analizi. (Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, 2003).

Doğanlar, M., Bal, H., ve Özmen, M. (2003). Uluslararası Ticaret ve Türkiye'nin İhracat Fonksiyonu. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 83-111.

Doyar, B. V. ve Yaman, H. (2020). Ekonomik Karmaşıklık Endeksi, Gelir ve Yüksek Teknoloji İhracatı Arasındaki Karşılıklı İlişkilerin Analizi: Türkiye Örneği. *Pearson Journal*, 5(8), 41–52.

Devlet Planlama Teşkilatı. (2001). *Sekizinci Kalkınma Planı (2001-2005).* Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı.

Dung, H. P. and Thanh, T. T. (2021). Economic Complexity and Shadow Economy: A Multi-Dimensional Analysis. *Economic Analysis and Policy*, 72(1), 408-422.

Enders, W. and Lee, J. (2012). The Flexible Fourier Form and Dickey– Fuller Type Unit Root Tests. *Economics Letters*, 117(1), 196-199.

Engle, R.F. and Granger, C.W.J. (1987). Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 55(1), 251-276.

Eraydın, A. (2003). Bölgesel Kalkınma Kavram, Kuram ve Politikalarında Yaşanan Değişimler. *Kentsel Ekonomik Araştırmalar Sempozyumu Tebliğleri*, 1, 126-146.

Erim, N. ve Yasa, B. D. (2010). Wealth of Nations'ı Türkçe'den Okumak. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 19(1), 19-38.

Erkan B. ve Yıldırımcı E. (2015). Economic Complexity and Export Competitiveness: The Case of Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195(1), 524 – 533.

Ertem, Ü. (2015). *Dış Ticaret İşlemleri* (1. baskı). Bursa: Ekin Yayınevi.

Estmann, C., Sørensen, B. B., Ndulu, B. and Rand, J. (2022). Merchandise Export Diversification Strategy for Tanzania: Promoting Inclusive Growth, Economic Complexity and Structural Change. *The World Economy*, 45(8), 2649-2695.

Fagerberg, J. (1997). Competitiveness, Scale and R&D. In Fagerberg, J., Hansson, P., Lundberg, L. and Melchior, A. (eds.) Technology and international trade. Cheltenham: Edward Elgar.

Fagerberg, J., Verspagen, B. and Caniëls, M. (1997). Technology, Growth and Unemployment across European Regions. *Regional Studies,* 31(5), 457-466.

Fang, J., Gozgor, G., Mahalik, M. K., Padhan, H. and Xu, R. (2021). The Impact of Economic Complexity on Energy Demand in OECD Countries. *Environmental Science and Pollution Research,* 28(26), 33771-33780.

Fawaz, F. and Rahnama-Moghadamm, M. (2019). Spatial Dependence of Global Income Inequality: The Role of Economic Complexity. *The International Trade Journal*, 33(6), 542-554.

Felipe, J., Kumar, U., Abdon, A. and Bacate, M. (2012). Product Complexity and Economic Development. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(1), 36-68.

Felipe J., Kumar U., Usui N. and Abdon A. (2013). Why Has China Succeeded? and Why It Will Continue To Do So. *Cambridge Journal of Economics,* 37(4), 791-818.

Ferraz, D., Moralles, H. F., Campoli, J. S., Oliveira, F. C. R. D. and Rebelatto, D. A. D. N. (2018). Economic Complexity and Human Development: Dea Performance Measurement in Asia and aLatin America. *Gestão & Produção,* 25, 839-853.

Fritz B. S. and Maduca R. A. (2021). The Economic Complexity of US Metropolitan Areas. *Regional Studies*, 55(7), 1299-1310.

Gander, M. (2015). Higher Education Business Management Staff and the MBA: A Small Study Analyzing Intrinsic and Extrinsic Benefits. *Journal of Education for Business*, 90(3), 139-144

Gandolfo, G. (1987). *International Economics* (The First edition). Berlin: Springer Berlin, Heidelberg.

Gaytancıoğlu, S. (2010). Rasyonel Beklentiler Teorisi Çerçevesinde Türkiye'de 1994 Krizi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 2(1), 139-146.

Gnangnon, S. K. (2022). Effect of Economic Complexity on Services Export Diversification: Do Foreign Direct Investment Inflows Matter?. *International Journal of Development Issues,* 3(21), 413-437.

Göçer, İ. ve Hepkarşı, N. (2013). İhracat-Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Bir Analiz. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 57-87.

Göktaş, Ö. (2005). *Teorik ve Uygulamalı Zaman Serileri Analizi* (1. baskı). İstanbul: Beşir Kitabevi.

Grancay, M., Grancay N. and Dudas T. (2015). What You Export Matters: Does It Really? *Contemporary Economics*, 9(2), 233-244.

Grossman G. M. and Helpman E. (1993). *Innovation and growth in the global economy* (The first edition). London: MIT Press

Grupp, H. (1995). Science, High Technology and the Competitiveness of EU Countries. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 209-209.

Guan, J. and Ma, N. (2003). Innovative Capability and Export Performance of Chinese Firms. *Technovation*, 23(1), 737-747.

Gujarati, D. N. (1995). *Basic Econometrics* (3. baskı). İstanbul: Literatür Yayıncılık.

Gümüş, Y. K. (2016). How Did Turkey's EU Exports Affected By The 2008 Financial Crisis?. *International Review of Economics and Management*, 4(4), 39-60.

Güneri, B. (2019). Economic Complexity and Economic Performance (Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, 2019).

Güneri, B. ve Yalta, A. Y. (2020). Does Economic Complexity Reduce Output Volatility in Developing Countries? *Bulletin of Economic Research*, 73(1), 411-431.

Güneş, Ş. (2013). The Effect of Exchange Rates on the International Trade in Turkey. *European Journal of Economic and Political Studies*, 6(1), 85-95.

Harding, T. and Smarzynska Javorcik, B. (2009). A Touch of Sophistication: FDI and Unit values of exports. Available at SSRN 1519799.

Hartmann, D., Guevara, M.R., Jara-Figueroa, C., Aristaran, M. and Hidalgo, C.A. (2017). Linking Economic Complexity, Institutions and Income Inequality. *World Development*, 93, 75-93.

Harvard University (2019). The Atlas of Economic Complexity, Web: https://atlas.cid.harvard.edu/rankings, 20 Ağustos 2019'da alınmıştır.

Hausmann, R., Hwang J. and Rodrik D. (2007). What You Export Matters, *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1-25.

Hausmann, R. and Hidalgo, C. (2009). The Building Blocks of Economic Complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575.

Hausmann, R. and Hidalgo, C. (2010). Country Diversification, Product Ubiquity, and Economic Divergence, Cambridge, MA: *Center for International Development and CID Working Papers 201*.

Hausmann, R. and Xu, M. J. (2019). Accounting for Revealed Comparative Advantage: Economic Complexity Redux.

Hava, H. T. (2021). İhracata Yönelik Kalkınma: Güney Kore Örneği. *Electronic Journal of Social Sciences*, 20(80), 2174-2201.

Hazelkorn, E. (2015). *Rankings and the Reshaping of Higher Education: The Battle for World-Class Excellence* (The first edition). Dublin: Palgrave Macmillan.

Helpman, E. and Krugman, P. R. (1985). Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition, and the International Economy. Cambridge, Mass: MIT Press.

Hidalgo, C. A. (2021). Economic Complexity Theory and Applications. *Nature Reviews Physics*, 3(1), 92–113.

Hidalgo, C. A., Hausmann R., Bustos S., Coscia M., Jimenez J., Simoes A. and Yıldırım M. (2014). *The Atlas of Economic Complexity Mapping Paths to Prosperity*, Cambridge, MA: The MIT Press.

Husted, S. and Melvin, M. (2013). *International Economics* (Ninth edition). ABD: Pearson.

Hüseyni İ. (2017). Doğrudan Yabancı Yatırımların İhracatın Sofistike Değeri Üzerindeki Etkisi: BRICS Ülkeleri ve Türkiye. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 35(4), 79-95.

Johansen, S. and Juselius, K. (1990). Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Applications to the Demand for Money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(1), 169-210.

Iacovone, L. and Smarzynska Javorcik, B. (2008). Multi-Product Exporters: Diversification and Micro-Level Dynamics. *World Bank Policy Research Working Paper*, 4723.

Ikram, M., Xia, W., Fareed, Z., Shahzad, U. and Rafique, M. Z. (2021). Exploring The Nexus Between Economic Complexity, Economic Growth and Ecological Footprint: Contextual Evidences From Japan. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 47(1), 1-12.

Inoua S. (2016). A Simple Measure of Economic Complexity. *ESI Working*, 1- 29 .

İstikbal, D. (2022). Türkiye'de Sanayinin Dönüşümü ve Yeni Teknolojik Trendler. *Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırma Vakfı (SETA), 1*(365), 12.

Kamguia, B. (2021). Do Terms of Trade Improve Export Sophistication in Africa? New Empirical Evidence and Transmission Channel. Web: https://assets.researchsquare.com/files/rs171584/v1_covered.pdf?c=1631855510 adresinden 8 Şubat 2023'de alınmıştır.

Kan, E. (2021). Türkiye'de Altın Fiyatları, Döviz Kuru, Faiz Oranı, Bist100 Endeksi ve Enflasyon Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Yapısal Kırılmalar Altında Eşbütünleşme ve Nedensellik Analizi (Doktora tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, 2021).

Kayım, H. (1985). *İstatistiksel Ön Tahmin Yöntemler* (11. baskı). Ankara: Hacettepe Üniversitesi İİBF.

Keesing, D. B. (1965). Labor Skills and International Trade: Evaluating Many Trade Flows with a Single Measuring Device. *Review of Economics and Statistic*, 47(3), 287-294.

Khan, M. S. (1974). Import and Export Demand in Developing Countries (Demande à l'importation et l'exportation dans les pays en développement) (La demanda de importación y de exportación en los países en desarrollo). Staff Papers (International Monetary Fund). 21(3), 678–693.

Kılıç, C., Bayar, Y. ve Özekicioğlu, H. (2014). Araştırma Geliştirme Harcamalarının Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı Üzerindeki Etkisi: G-8 Ülkeleri İçin Bir Panel Veri Analizi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 44(1), 115-130.

Kibritçioğlu, A. (2001). Türkiye'de Ekonomik Krizler ve Hükümetler (1969-2001). *Yeni Türkiye Dergisi, Ekonomik Kriz Özel Sayısı I*, 41(7), 1-182.

Kimberly, J. R. and Evanisko, M. J. (1981). Organizational Innovation: The Influence of Individual, Organizational, and Contextual Factors on Hospital Adoption of Technological and Administrative Innovations. *Academy of management journal*, 24(4), 689-713.

Kobrin, S. J. (1991). An Empirical Analysis of the Determinants of Global Integration. S*trategic Management Journal*, 12(1), 17-31.

Koç Aytekin, G. (2015). Güney Kore'nin İhracata Dayalı Büyüme Modeli Kapsamında 2023 Türkiye İhracat Stratejisi. *Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 63-86.

Kočenda, E. and Poghosyan, K. (2017). Export Sophistication: A Dynamic Panel Data Approach. *KIER Discussion Paper*, 980, 1-28.

Krugman, P. (1980). Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade. *American Economic Review*, 70(5), 950-959.

Kubar, Y., Peker, A. E. ve Özcan, C. C. (2011). *Türkiye'de Döviz Kurunun Belirleyicileri: Bir Eşbütünleşme Yaklaşımı*. 9. International Conference on Klowledge, Economy and Management Proceedings, Bosnai and Herzegoviana. 2991-3002.

Kurt, Ü. (2018). Küreselleşme ve Ekonomik Kompleksite İlişkisi: Türkiye Örneği. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 2195-2202.

Kutlar, A. ve Çabukoğlu, M. (2022). Dış Ticaret Açığı, Ara Malı İthalatı, İmalat Sanayi İhracatı ve Reel Döviz Kuru Arasındaki İlişki: Türkiye Örneği. *Sakarya İktisat Dergisi,* 11(3), 303-319.

Kuznets, S. (1973). Modern Economic Growth: Findings and Reflections. *The American Economic Review*, 63(3), 247-258.

Lal, A. and Lowinger, T. (2002). The J-Curve: Evidence from East Asia. *Journal of Economic Integration*, 11(3), 397-415.

Lall, S., Weiss, J. and Zhang, J. (2006). The Sophistication of Euro Ports: A New Trade Measure. *World Development*, 34(2), 222–237.

Lapatinas, A. (2016). Economic Complexity and Human Development: A Note. *Economics Bulletin*, 36(3), 1441-1452.

Lee, K. and Lee, J. (2020). National Innovation Systems, Economic Complexity, and Economic Growth: Country Panel Analysis Using The US Patent Data. *Journal of Evolutionary Economics*, 32(5), 897-928.

Leontief, W. (1953). Domestic Production and Foreign Trade; The American Capital Position Re-Examined. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 97(4), 332-349.

Linder, S. B. (1961). *An Essay on Trade and Transformation* (The First edition). New York: John Wiley.

Loungani, P., Mody, A. and Razin, A. (2002). The Global Disconnect The Role of Transactional Distance and Scale Economies in Gravity Equations. *Scottish Journal of Political Economy* 49(5), 526–543.

Marimuthu, M., Arokiasamy, L. and Ismail, M. (2009). Human Capital Development and Its Impact on Firm Performance: Evidence from Developmental Economics. *The Journal of International Social Research*, 2(8), 265-272.

Mealy P., Farmer J. D. and Teytelboym A. (2018). A New Interpretation of Economic Complexity Index. *SSRN Electronic Journal*, 1-36.

Mealy, P. and Teytelboym, A. (2022). Economic Complexity and The Green Economy. *Research Policy*, 51(8), 103948.

Menon, M. E. (1997). Perceived Economic Benefits of Higher Education: The Case of Cyprus. *Education Economics*, *5*(1), 53-61.

Mercan, M. ve Yurttançıkmaz, Z. Ç. (2013). Doğrudan Yabancı Yatırımlar-Cari İşlemler Açığı İlişkisi: Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz. *Bankacılar Dergisi,* 24(87), 57-78.

Metcalfe, J. S. (1995). Technology Systems and Technology Policy in an Evolutionary Framework. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 25-46.

Mill, J. S. (1884). Principles of Political Economy: With Some of Their Applications to Social Philosophy (The First edition). New York, US: The Fifth London Edition.

Minondo, A. and Silvente, F. R. (2013). Does Complexity Explain The Structure of Trade? *Canadian Journal of Economics*, 46(3), 928-955.

Mirzoieva, D. and Oleksiv, I. (2022, September). *Links Between Export of Digital Services and Economic Complexity: A Comparative Study for Ukraine and its Trade Partners.* In 2022 12th International Conference on Advanced Computer Information Technologies, Slovakia.

Moiseev, A. K. and Bondarenko, P. A. (2020). Application of the Economic Complexity Index in Macro-Financial Models. *Studies on Russian Economic Development*, 31(1), 318-326.

Montgomeri, M. R. (2000). *In Complexity and The History of Economic Though: Complexity Theory: An Austrian Perspective* (The First edition). New York: Routledge.

Moreno-Hurtado, C., Plascencia, A., Lozano, A. and Cano, J. (2020). *ICT Exports: The Role of Human Capital and Economic Complexity*. 15th Iberian Conference on Information Systems And Technologies (CISTI), Spain.

Morrisson, C. and Murtin, F. (2009). The Century of Education. *Journal of Human capital*, 3(1), 1-42.

Myint, H. (1977). Adam Smith's Theory of International Trade in the Perspective of Economic Development. *Economica,* 44(175), 231–248.

Narayan, P. K. (2004). Reformulating Critical Values for the Bounds F-statistics Approach to Cointegration: An Application to the Tourism Demand Model for Fiji. *Department of Economics Discussion Paper*, 2(4), 1-32.

Nazlioglu, S., Gormus, N. A., and Soytas, U. (2016). Oil Prices and Real Estate Investment Trusts (Reits): Gradual-Shift Causality and Volatility Transmission Analysis. *Energy Economics*, 60(1), 168-175.

Nelson, R. R. and Rosenberg, N. (1993). Technical Innovation and National Systems. *National Innovation Systems: A comparative analysis*, 1, 3-21.

Nurbay, S. E. Y. ve Aydın, B. (2021). Türkiye'de Yüksek Teknoloji Ürün İhracatı ve İnovasyon İlişkisi Üzerine Ekonometrik Bir İnceleme. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi,* 11(1), 238-252.

OEC (2013). The Observatory of Economic Complexity, Web: https://oec.world/en/resources/methods adresinden 20 Kasım 2022'da alınmıştır.

OECD (2009). Higher Education to 2030, Web: http://www.oecd.org/edu/ceri/highereducationto2030volume2globalisation.htm. adresinden 20 Kasım 2022'da alınmıştır.

Olasehinde-Williams, G. and Oshodi, A. F. (2021). Can Africa Raise Export Competitiveness Through Economic Complexity? Evidence from (Non)-Parametric Panel Techniques. *African Development Review*, 33(3), 426-438.

Ortiz-Ospina, E. and Beltekian, D. (2018). How and Why Should We Study 'Economic Complexity'?, Web: https://ourworldindata.org/how-and-why-econ-complexity 28 Aralık 2022'de alınmıştır.

Oser, J. and Brue, S. T. (1988). *The Evolution of Economic Thought* (The Fourth edition). Florida, USA: HBJ Published.

Öcal, K. (2021). Girişimcilik ve İhracat Hacminin Ekonomik Kompleksite Üzerindeki Etkisi: Türkiye Analizi (Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, 2021).

Özcan, H.A. (1998). Dünden Bugüne Dış Ticaretimizdeki Gelişmeler. *Dış Ticaret Dergisi*, (Özel Sayı), 41-76.

Özdemir, Ü., Yiğit, G. K. ve Oral, M. (2016). Cumhuriyetten Günümüze Ekonomi Politikaları Bağlamında Türk Dış Ticaretinin Gelişimi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 21(35), 149-174.

Palacıoğlu, T. (2018). Mutlak Üstünlük ve Bazı Dış Ticaret Teorileri. İstanbul Ticaret Odası. İstanbul: İTO Bilgiyi Ticarileştirme ve Araştırma Vakfı İstanbul Düşünce Akademisi.

Parzen, E. (1961). An Approach to Time Series Analysis. *The Annuals of Mathematical Statistics,* 32(4), 951-989.

Perron, P. (1989). The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 57(6), 1361-1401.

Pesaran, M. H. and Shin, Y. (1995). An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach To Cointegration Analysis. Econometric Society Monographs, 31(1), 371-413.

Pesaran, M. H., Shin, Y. and Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.

Posner, M. V. (1961). International Trade and Technical Change. *Oxford Economic Papers*, 13(3), 323–341.

Psacharopoulos, G. and Patrinos, H. A. (2004). Returns to Investment in Education: A Further Update. *Education Economics*, 12(2), 111-134.

Rauch, A. and Frese, M. (2007). Let's Put the Person Back Into Entrepreneurship Research: A Meta-Analysis on the Personality Traits, Business Creation, and Success. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 16(4), 353-385.

Rauch, A., Wiklund, J., Lumpkin, G. T. and Frese, M. (2009). Entrepreneurial Orientation and Business Performance: Cumulative Empirical Evidence.

Razavi, S. M., Ghasemi, R., Abdullahi, B. and Kashani, M. (2011). Relationship between Technological Readiness and Innovation: A Secondary Analysis of Countries Global Competitiveness. *European Journal of Scientific Research*, 59(3), 318-328.

Ricardo, D. (1891). *Principles of Political Economy and Taxation* (The first edition). London: Chiswick Press.

Rogers, E. (1995). *Diffusion of Innovation* (Forth edition). New York: The Free Press.

Saçık, S. Y. ve Karaçayır, E. (2015). Türkiye'de Cari İşlemler Hesabının Finansmanı: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(33), 155-166.

Sadeghi, P., Shahrestani, H., Kiani, K. H. and Torabi, T. (2020). Economic Complexity, Human Capital, and FDI Attraction: A Cross-Country Analysis. *International Economics*, 164(1), 168-182.

Salvatore, D. (1998). *International Economics* (Sixth edition). New Jersey, USA: Prentice Hall.

Sarıkovanlık, V., Koy, A., Akkaya, M., Yıldırım, H. H. ve Kantar, L. (2019). *Finans Biliminde Ekonometri Uygulamaları* (1. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Schumpeter, J. A. (1944). Teoría Del Desenvolvimiento Económico. Fondo Cultura (Mexico).

Schwab, K. (2014). *The Global Competitiveness Report 2014–2015.* Geneva: World Economic Forum.

Sepehrdoust H, Davarikish R. and Setarehie M. (2019). The Knowledge-Based Products and Economic Complexity in Developing Countries. *Heliyon,* 5(12), 1-11.

Sevüktekin, M. ve Nargeleçekenler, M. (2007). *Ekonometrik Zaman Serileri Analizi* (3. baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Seyidoğlu, H. (1992). *Ekonomik Terimler Ansiklopedik Sözlük* (3. Baskı). Ankara: Güzem Yayınları

Seyidoğlu, H. (1999). *Uluslararası İktisat* (13. baskı). İstanbul: Güzem Can Yayınları.

Smith, A. (1776). An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, 1-740.

Somers, J. C. (1962). Impact of Technology on International Trade. *American Journal of Economics & Sociology,* 21(1), 69-76.

Soyyiğit, S., Topuz, H. ve Özekicioğlu, H. (2019). Ekonomik Kompleksite, İhracat ve Sabit Sermaye Yatırımlarının Kişi Başına Düşen Gelir Üzerindeki Etkisi: G-20 Ülkeleri Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 393-407.

Spatafora, M. N., Anand, R. and Mishra, M. S. (2012). Structural Transformation and the Sophistication of Production. *International Monetary Fund.*

Sterlacchini, A. (2001). The Determinants of Export Performance: A Firm-Level Study of Italian Manufacturing. *Review of World Economics,* 137(3), 450-72.

Stojkoski, V. and Kocarev, L. (2017). The Relationship between Growth and Economic Complexity: Evidence from Southeastern and Central Europe. MPRA Paper No. 7783, Munich Personal RePEc Archive

Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023). Web: https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2022/07/On_Birinci_Kalkinma_Plani-2019-2023.pdf adresinden Mart 2023'de alınmıştır.

Sweet, C. M. and Maggio, D. S. E. (2015). Do Stronger Intellectual Property Rights Increase Innovation? *World Development*, 66 (2), 665–677.

Şeker, A. (2019). Teknolojik Gelişme ve Yüksek Teknoloji İhracatının Ekonomik Karmaşıklık Endeksi Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 26(2), 377-395.

Tabash, M. I., Mesagan, E. P. and Farooq, U. (2022). Dynamic Linkage Between Natural Resources, Economic Complexity, and Economic Growth: Empirical Evidence From Africa. *Resources Policy*, 78(1), 102865.

Tekin, E. ve Hancioğlu, Y. (2018). İnovasyon Belirleyicilerinin İhracat Performansına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi,* 14(4), 897- 917.

Tight, M. (2012). *Researching Higher Education* (Second edition). Berkshire: McGraw- Hill Education.

TOBB(2022). Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Web: https://tobb.org.tr/SanayiMudurlugu/Documents/YerliMali/Eurostat%20verilerine%20gore%20teknoloji%20siniflamalari.docx adresinden 8 Mart 2023 tarihinde alınmıştır.

Toda, H. Y. ve Yamamoto T. (1995). Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics,* 66(1), 225-250.

Tokucu, E. ve Yüce, A. (2013). Türkiye'nin İhracat Performansının 1980 Sonrası Dönemde Gelişimi ve İhracatın Artırılmasında Uluslararası Pazarlama İnovasyonun Rolü. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 2(1), 47-75.

Topuz, H. ve Coşkun, A. (2018). Ricardo'nun Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi: Türkiye, Kolombiya ve Güney Kore Üçlüsünün Sektörel Bazda Uygulamalı Bir Analizi-Ricardo's Comparative Advantages Theory: An Applied Analysis on The Sectoral Basis in The Tripartite of Turkey, Colombia and South Korea. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(25), 672-685.

Tumwebaze, H. K., and Ijjo, A. T. (2015). Regional Economic Integration and Economic Growth in the COMESA Region, 1980–2010. *African Development Review*, 27(1), 67-77.

Tuncer, İ., Lopcu, K., Coşkun, N. ve Arıcıoğlu, E. (2017). Türkiye Bölgelerinde Yapısal Değişim: Kümeleme ve Ekonomik Karmaşıklık Analizleri Bağlamında Öneriler. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 9(2), 59-74.

Tunçsiper, B. Öksüzler, O. (2006). Döviz Kuru Riski Türkiye'nin İhracatını Azaltır mı? Hata Doğrulama Yöntemi ile Bir Ampirik Değerlendirme. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 2(3), 1-13.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2005). *Dış Ticaret İstatistikleri*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2012). *Dış Ticaret İstatistikleri*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2014). *Dış Ticaret İstatistikleri*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2015). *Dış Ticaret İstatistikleri*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2017). *Araştırma ve Geliştirme Harcamaları (1982-2019)*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2020). *Dış Ticaret İstatistikleri*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2022). *Dış Ticaret İstatistikleri*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2023). *Dış Ticaret İstatistikleri (1982-2019)*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Uçar, S., Soyyiğit, S. ve Nişancı, M. (2019). Ülkelerin İktisadi Gelişmişlik ve İktisadi Karmaşıklık Düzeyleri Arasındaki İlişki: G8 Ülkeleri Örneği. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *20*(1), 138-148.

Uğur, B. (2022). *Dış Ticaret Teorilerinin Evrimi* (1. baskı). Ankara: İksad Yayınevi

UNCTAD (2003). Investment and Technology Policies for Competitiveness: Review of Successful Country Experiences, Web: https://unctad.org/en/Docs/iteipc20032_en.pdf. Şubat 2023'te alınmıştır.

UNDP (2017). United National Development Report Annual Report, Web: https://annualreport.undp.org/2017/ adresinden Haziran 2017'de alınmıştır.

Unger, J. M., Rauch, A., Frese, M. and Rosenbusch, N. (2011). Human Capital and Entrepreneurial Success: A Meta-Analytical Review. *Journal of Business Venturing*, 26(3), 341-358.

Uslu, H. (2019). Ekonomik Krizlerin Türkiye'nin Dış Ticareti ve Rekabet Gücü Üzerine Etkisinin Ekonometrik Analizi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 7(1), 1-18.

Ülengin, F., Kabak, Ö., Önsel, S., Aktaş, E. and Parker, B. R. (2011). The Competitiveness of Nations and Implications for Human Development. *Socio-Economic Planning Sciences*, *45*(1), 16-27.

Ünver, Ö. ve Gamgam, H. (1996). *Uygulamalı İstatistik Yöntemler* (2. baskı). Ankara: Siyasal Kitabevi.

Vernon, P. E. (1965). Ability Factors and Environmental Influences. *The American Psychologist*, 20(9), 723–733.

Vernon, R. (1966). International Investment and International Trade in The Product Cycle. *Quarterly Journal of Economics*, 80(2), 190–207.

Vu, T. V. (2022). Does Institutional Quality Foster Economic Complexity? The Fundamental Drivers of Productive Capabilities. *Empirical Economics*, 63(3), 1571-1604.

Wakelin, K. (1998). Innovation and Export Behaviour at the Firm Level. *Research Policy*, 26(7-8), 829-841.

Walker, R. M. (2004). Innovation and Organisational Performance: Evidence and a Research Agenda. *Advanced Institute of Management Research Paper*.

Walker, R. M., Jeanes, E. and Rowlands, R. (2002). Measuring Innovation - Applying The Literature - Based Innovation Output Indicator To Public Services. *Public Administration*, 80(1), 201-214.

Wang, Z. and Wei, S. J. (2010). What Accounts for the Rising Sophistication of China's Exports? In China's Growing Role in World Trade. *University of Chicago Press*, 63-104.

Wilson, J. F. and Takacs, W. E. (1979). Differential Responses to Price and Exchange Rate Influences in the Foreign Trade of Selected Industrial Countries. *The Review of Economics and Statistics*, 267-279.

Yıldırım, M. A. (2018). Kompleksite ve Urun Uzayı Metodolojisiyle Türkiye. *In Koç University-TUSIAD, Economic Research Forum Working Papers*, 1806, 1-20.

Yıldırım, E. ve Kesikoğlu, F. (2012). Ar-Ge Harcamaları ile İhracat Arasındaki Nedensellik İlişkileri: Türkiye Örneğinde Panel Nedensellik Testi Kanıtları. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi,* 32(1), 165-180.

Yu, C. and Hu, X. (2015). Sophistication of China's Manufactured Exports and Determinants. *Transnational Corporations Review*, 7(2), 169-189.

Yücel, F. (2006). Dış Ticaretin Belirleyicileri Üzerine Teorik Bir Yaklaşım. *Sosyoekonomi*, 4(4), 47-68.

Yücel, T. F. (2015). *Cumhuriyet Türkiye'sinin Sanayileşme Öyküsü* (1. baskı). Ankara: Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı (TTGV).

Zahra, S. A. and Covin, J. G. (1995). Contextual Influences on the Corporate Entrepreneurship-Performance Relationship: A Longitudinal Analysis. *Journal of Business Venturing*, 10(1), 43-58.

Zivot, E. and Andrews, D. W. K. (1992). Further Evidence on the Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10(3), 251-270.

Zhu Y., Ding, H., Wang, Z., Yang, Y. and Xiang, X. (2010). Effect of Epigallocatechin-3-Gallate on the Activity of Alpha-Glucosidase in Vitro. *Wei Sheng Yan Jiu*, 39(2), 168-71.

Zhu, S. and Fu, X. (2013). Drivers of Export Upgrading. *World Development*, 51(1), 221-233.

Zhu, S. and Li, R. (2017). Economic Complexity, Human Capital and Economic Growth: Empirical Research Based on Cross-Country Panel Data. *Applied Economics*, 49(38), 3815-3828.

https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?end=2010&locations=TR&start=1990&view=chart adresinden 10 Kasım 2022 tarihinde alınmıştır.

EKLER

Ek 1. *2010 – 2019 Yılları İtibariyle Ülkelerin Ekonomik Kompleksite Endeks Sıralaması*

Ülkeler	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Angola	129	128	127	120	129	131	111	129	130	128
Arnavutluk	84	77	80	83	81	89	88	76	81	83
BAE	63	68	50	80	68	63	61	50	62	90
Arjantin	60	64	66	59	64	65	74	72	72	76
Ermenistan	65	48	45	70	69	69	70	81	82	74
Avusturalya	83	81	93	90	93	81	89	93	89	86
Avusturya	5	7	8	4	5	6	7	7	7	7
Azerbaycan	121	125	125	125	120	116	121	131	128	121
Belçika	21	22	23	20	20	19	20	20	20	22
Burkina Faso	94	112	98	100	104	94	101	115	94	111
Bangladeş	108	106	96	106	103	111	117	112	109	106
Bulgaristan	44	38	41	39	41	41	40	41	42	42
Bahreyn	66	76	65	57	57	44	48	51	46	51
Bosna Hersek	40	37	37	33	35	39	34	40	36	35
Belarus	27	29	22	22	30	32	30	29	30	31
Bolivya	106	107	104	116	119	119	114	113	114	103
Brezilya	46	47	48	47	50	49	45	55	50	53
Botswana	81	79	88	95	102	84	104	80	93	102
Kanada	36	42	39	41	40	38	39	35	38	36
İsviçre	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2
Şili	75	70	73	71	71	71	65	73	73	73
Çin	24	19	17	18	18	21	21	19	16	15
Faroe Adaları	117	113	109	111	106	114	108	111	112	119
Kamerun	118	86	110	110	99	112	123	114	121	129
D. Kongo Cum.	126	124	123	126	131	120	120	123	131	126
Kongo Cum.	128	108	117	127	124	122	87	117	129	124
Kolombiya	62	58	63	60	58	59	64	61	51	55
Kosta Rika	58	51	52	49	53	46	44	48	48	44
Küba	88	82	58	77	89	103	95	110	116	95
Kıbrıs	33	33	40	46	44	57	49	45	49	46
Çekya	7	6	6	6	6	7	6	6	6	6
Almanya	3	3	3	2	2	2	3	3	4	3
Danimarka	20	20	20	21	21	22	26	25	25	26
Dominik Cum.	72	73	67	74	66	73	72	75	69	70
Cezayir	115	132	131	129	127	126	127	107	118	120
Ekvator	100	98	101	104	113	115	118	120	110	118
Mısır	74	71	71	67	63	66	67	65	66	69

İspanya	25	30	30	28	29	29	32	31	31	32
Estonya	31	26	32	30	26	28	29	28	28	29
Etiyopya	113	115	108	115	115	108	125	103	96	96
Finlandiya	9	9	10	9	10	13	12	10	11	14
Fransa	13	14	14	14	16	15	14	17	18	20
Gabon	120	120	129	130	123	130	128	125	126	127
Birleşik Krallık	11	11	11	11	13	11	13	13	13	12
Gürcistan	78	62	74	65	73	72	73	70	64	60
Gana	103	87	113	96	114	102	102	105	101	104
Gine	131	131	132	123	132	124	130	132	125	133
Yunanistan	52	54	56	58	60	60	56	54	56	52
Guatemala	77	72	72	72	74	76	76	79	77	77
Honduras	90	85	82	94	76	80	83	83	86	91
Hırvatistan	30	31	31	31	32	34	31	30	29	30
Macaristan	10	10	9	10	9	10	10	9	9	10
Endonezya	67	59	61	63	59	62	60	63	61	64
Hindistan	54	52	51	52	48	48	50	49	41	43
İrlanda	17	17	18	17	17	17	18	15	17	17
Iran	96	110	114	73	83	68	79	74	75	80
İsrail	19	18	21	26	28	25	27	22	21	19
İtalya	16	16	15	16	15	16	15	16	14	16
Jamaika	64	60	78	81	77	77	71	77	70	71
Sudan	47	49	49	51	49	52	52	57	52	65
Japonya	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kazakistan	112	109	86	109	84	86	80	85	95	79
Kenya	76	74	76	76	78	82	82	89	80	78
Kırgızistan	79	69	62	48	67	51	51	59	60	66
Kamboçya	109	103	99	91	92	97	96	96	88	85
Kore	8	8	4	7	4	4	4	4	3	4
Kuveyt	50	127	116	119	121	83	77	71	102	99
Laos	107	105	107	108	109	107	100	97	92	93
Lübnan	43	46	47	45	47	43	43	43	44	48
Liberya	104	97	111	105	118	117	124	90	117	123
Libya	116	130	133	133	128	128	122	116	127	131
Sri Lanka	80	75	75	79	75	85	86	88	79	72
Letonya	35	34	33	36	36	36	37	32	32	33
Litvanya	38	35	34	37	39	40	41	36	35	37
Fas	82	80	79	85	80	93	91	92	91	89
Moldova	57	61	55	53	61	70	68	67	71	67
Madagaskar	87	84	102	101	98	105	109	118	113	110
Meksika	18	24	19	19	19	18	17	18	19	18
K. Makedonya	69	67	68	68	72	74	69	66	57	59
Mali	93	96	103	112	111	88	78	86	104	81

Myanmar	122	117	118	117	122	121	119	106	111	113
Mongolya	125	116	121	121	125	123	110	121	108	112
Mozambik	127	123	120	114	112	125	126	127	123	115
Moritanya	133	126	126	132	126	129	131	128	122	122
Mauritius	68	66	69	66	65	67	75	69	74	68
Malawi	114	118	115	103	82	98	107	101	99	116
Malezya	29	25	29	29	27	26	25	27	27	23
Namibia	99	94	84	78	88	78	84	87	83	75
Nijerya	132	133	128	131	133	132	132	133	133	132
Nikaragua	110	101	95	102	105	113	105	109	107	107
Hollanda	22	27	27	27	24	23	23	26	26	25
Norveç	37	40	42	34	37	31	35	44	45	41
Yeni Zelanda	53	50	53	50	55	50	53	52	53	49
Umman	86	91	105	98	100	95	90	84	87	87
Pakistan	97	90	94	97	95	101	98	98	100	94
Panama	32	32	26	32	31	33	33	37	59	50
Peru	95	88	87	92	97	100	99	100	106	98
Filipinler	41	43	46	38	33	30	28	33	34	28
Papua Yeni Gine	130	121	112	128	130	133	133	130	132	130
Polonya	23	21	24	23	22	24	24	21	24	27
Portekiz	34	36	35	35	34	35	36	34	33	39
Paraguay	91	83	91	87	96	91	93	94	85	82
Katar	71	119	100	89	90	79	85	82	76	84
Romanya	28	28	28	25	25	27	22	24	23	21
Rusya	55	63	70	64	62	53	54	58	65	54
Suudi Arabistan	51	99	97	69	70	61	59	42	39	38
Senegal	92	104	83	88	87	90	92	95	98	105
Singapur	4	4	5	5	7	5	5	5	5	5
El Salvador	61	56	57	56	56	58	55	53	55	56
Sırbistan	39	39	36	40	42	37	38	39	37	34
Slovakya	15	15	16	15	14	14	16	14	15	13
Slovenya	14	13	13	13	12	12	9	11	10	9
İsveç	6	5	7	8	8	8	8	8	8	8
Eswatini	49	53	54	61	46	56	63	64	68	62
Togo	101	95	92	86	94	92	97	104	97	114
Tayland	26	23	25	24	23	20	19	23	22	24
Tacikistan	119	111	122	113	107	110	113	102	120	97
Türkmenistan	111	122	124	118	110	118	116	126	103	109
Tri. ve Tobago	73	78	77	82	91	75	66	68	78	58
Tunus	48	45	44	44	45	47	46	47	43	45
Turkiye	42	41	38	42	38	42	42	38	40	40
Tanzanya	98	89	89	93	108	109	115	108	67	101
Uganda	89	93	90	84	85	87	81	91	90	92

Ukrayna	45	44	43	43	43	45	47	46	47	47
Uruguay	59	55	64	54	52	54	58	56	58	63
ABD	12	12	12	12	11	9	11	12	12	11
Özbekistan	85	92	85	99	79	99	94	78	84	88
Venezuela	123	129	130	124	116	127	129	124	119	125
Vietnam	70	57	59	62	54	64	57	60	54	57
Yemen	124	114	119	122	117	104	112	122	124	117
Güney Afrika	56	65	60	55	51	55	62	62	63	61
Zambiya	105	102	81	75	86	96	103	99	105	100
Zimbabve	102	100	106	107	101	106	106	119	115	108

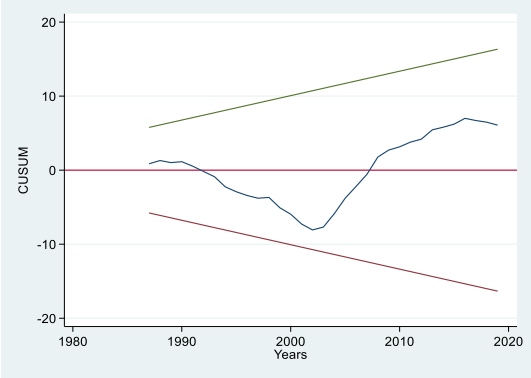
Ek 2. *ARDL Model Seçim Tablosu*

Model Selection Criteria Table
Dependent Variable: LNTREXP
Date: 10/14/22 Time: 21:28
Sample: 1982 2019
Included observations: 36

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ	Adj. R-sq	Specification
490	44.306534	-2.018031	-1.569102	-1.864934	0.993957	ARDL(1, 0, 2, 0)
500	41.789049	-1.987591	-1.628447	-1.865113	0.993532	ARDL(1, 0, 0, 0)
465	44.541263	-1.973015	-1.479193	-1.804608	0.993781	ARDL(1, 1, 2, 0)
489	44.436992	-1.966882	-1.473059	-1.798474	0.993743	ARDL(1, 0, 2, 1)
485	44.420199	-1.965894	-1.472072	-1.797486	0.993737	ARDL(1, 0, 3, 0)
440	45.410525	-1.965325	-1.426609	-1.781608	0.993822	ARDL(1, 2, 2, 0)
495	42.386782	-1.963928	-1.559892	-1.826140	0.993505	ARDL(1, 0, 1, 0)
365	44.361107	-1.962418	-1.468596	-1.794010	0.993715	ARDL(2, 0, 2, 0)
125	44.277256	-1.957486	-1.463663	-1.789078	0.993684	ARDL(4, 0, 0, 0)
450	43.224436	-1.954379	-1.505449	-1.801281	0.993560	ARDL(1, 2, 0, 0)
375	42.023387	-1.942552	-1.538516	-1.804764	0.993365	ARDL(2, 0, 0, 0)
475	41.897912	-1.935171	-1.531135	-1.797383	0.993316	ARDL(1, 1, 0, 0)
415	45.882843	-1.934285	-1.350676	-1.735258	0.993706	ARDL(1, 3, 2, 0)
499	41.807390	-1.929846	-1.525810	-1.792058	0.993280	ARDL(1, 0, 0, 1)
439	45.763021	-1.927237	-1.343628	-1.728209	0.993661	ARDL(1, 2, 2, 1)
464	44.694390	-1.923199	-1.384484	-1.739482	0.993557	ARDL(1, 1, 2, 1)
250	42.689936	-1.922937	-1.474008	-1.769840	0.993354	ARDL(3, 0, 0, 0)
110	46.667666	-1.921627	-1.293126	-1.707290	0.993689	ARDL(4, 0, 3, 0)
460	44.646441	-1.920379	-1.381663	-1.736661	0.993538	ARDL(1, 1, 3, 0)
315	45.583085	-1.916652	-1.333044	-1.717625	0.993594	ARDL(2, 2, 2, 0)
484	44.581400	-1.916553	-1.377837	-1.732836	0.993514	ARDL(1, 0, 3, 1)
340	44.577015	-1.916295	-1.377579	-1.732578	0.993512	ARDL(2, 1, 2, 0)
175	45.557811	-1.915165	-1.331557	-1.716138	0.993584	ARDL(3, 3, 0, 0)
480	44.544138	-1.914361	-1.375646	-1.730644	0.993499	ARDL(1, 0, 4, 0)
470	42.537288	-1.913958	-1.465029	-1.760860	0.993295	ARDL(1, 1, 1, 0)
435	45.515279	-1.912663	-1.329055	-1.713636	0.993568	ARDL(1, 2, 3, 0)
174	46.506325	-1.912137	-1.283635	-1.697800	0.993629	ARDL(3, 3, 0, 1)
171	49.505215	-1.912071	-1.148891	-1.651805	0.993717	ARDL(3, 3, 0, 4)
364	44.498930	-1.911702	-1.372986	-1.727984	0.993482	ARDL(2, 0, 2, 1)
120	44.494132	-1.911420	-1.372704	-1.727702	0.993480	ARDL(4, 0, 1, 0)
360	44.448337	-1.908726	-1.370010	-1.725008	0.993463	ARDL(2, 0, 3, 0)
488	44.438284	-1.908134	-1.369419	-1.724417	0.993459	ARDL(1, 0, 2, 2)
445	43.413650	-1.906685	-1.412863	-1.738278	0.993355	ARDL(1, 2, 1, 0)
494	42.410533	-1.906502	-1.457572	-1.753404	0.993244	ARDL(1, 0, 1, 1)
370	42.400378	-1.905905	-1.456975	-1.752807	0.993240	ARDL(2, 0, 1, 0)
115	45.392438	-1.905438	-1.321829	-1.706410	0.993521	ARDL(4, 0, 2, 0)
240	44.380053	-1.904709	-1.365994	-1.720992	0.993436	ARDL(3, 0, 2, 0)
449	43.374718	-1.904395	-1.410573	-1.735988	0.993339	ARDL(1, 2, 0, 1)
425	43.336399	-1.902141	-1.408319	-1.733734	0.993324	ARDL(1, 3, 0, 0)
325	43.335907	-1.902112	-1.408290	-1.733705	0.993324	ARDL(2, 2, 0, 0)
100	44.333764	-1.901986	-1.363271	-1.718269	0.993419	ARDL(4, 1, 0, 0)
290	46.327854	-1.901638	-1.273137	-1.687301	0.993562	ARDL(2, 3, 2, 0)
124	44.322364	-1.901316	-1.362600	-1.717598	0.993414	ARDL(4, 0, 0, 1)
414	46.179628	-1.892919	-1.264418	-1.678582	0.993505	ARDL(1, 3, 2, 1)
200	44.151523	-1.891266	-1.352551	-1.707549	0.993348	ARDL(3, 2, 0, 0)
350	42.117298	-1.889253	-1.440323	-1.736155	0.993127	ARDL(2, 1, 0, 0)
105	47.117225	-1.889249	-1.215854	-1.659602	0.993530	ARDL(4, 0, 4, 0)
438	46.111315	-1.888901	-1.260399	-1.674564	0.993479	ARDL(1, 2, 2, 2)
75	45.076489	-1.886852	-1.303244	-1.687825	0.993400	ARDL(4, 2, 0, 0)
374	42.046909	-1.885112	-1.436183	-1.732014	0.993098	ARDL(2, 0, 0, 1)
173	47.044505	-1.884971	-1.211577	-1.655324	0.993503	ARDL(3, 3, 0, 2)
410	46.044211	-1.884954	-1.256452	-1.670617	0.993453	ARDL(1, 3, 3, 0)
50	46.013828	-1.883166	-1.254665	-1.668829	0.993442	ARDL(4, 3, 0, 0)
85	47.005927	-1.882702	-1.209307	-1.653055	0.993488	ARDL(4, 1, 3, 0)
314	45.990172	-1.881775	-1.253273	-1.667438	0.993432	ARDL(2, 2, 2, 1)
245	42.986811	-1.881577	-1.387755	-1.713170	0.993186	ARDL(3, 0, 1, 0)
390	45.972628	-1.880743	-1.252241	-1.666406	0.993426	ARDL(1, 4, 2, 0)
172	47.969258	-1.880545	-1.162257	-1.635588	0.993505	ARDL(3, 3, 0, 3)
474	41.920808	-1.877695	-1.428765	-1.724597	0.993047	ARDL(1, 1, 0, 1)
434	45.917729	-1.877513	-1.249012	-1.663177	0.993404	ARDL(1, 2, 3, 1)
170	45.912503	-1.877206	-1.248705	-1.662869	0.993402	ARDL(3, 3, 1, 0)
249	42.876010	-1.875059	-1.381237	-1.706652	0.993141	ARDL(3, 0, 0, 1)
498	41.849229	-1.873484	-1.424555	-1.720386	0.993018	ARDL(1, 0, 0, 2)
169	46.841630	-1.873037	-1.199643	-1.643390	0.993425	ARDL(3, 3, 1, 1)
30	49.837061	-1.872768	-1.064695	-1.597192	0.993453	ARDL(4, 3, 4, 0)
459	44.831221	-1.872425	-1.288816	-1.673398	0.993304	ARDL(1, 1, 3, 1)
225	42.829897	-1.872347	-1.378524	-1.703939	0.993122	ARDL(3, 1, 0, 0)

Ek 3. *CUSUM Testi ve CUSUM Kare Testi Grafikleri*

CUSUM Testi



CUSUM Kare Testi

