

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

**EKONOMİK KOMPLEKSİTE VE İKTİSADİ BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜLÇİN ATICI

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. MUHAMMED BENLİ

BİLECİK, 2022

10378083

T.C.
BİLECİK ŞEYH EDEBALI ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI

**EKONOMİK KOMPLEKSİTE VE İKTİSADİ BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ:
TÜRKİYE ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜLÇİN ATICI

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. MUHAMMED BENLİ

BİLECİK, 2022

10378083

BEYAN

'**Ekonomik Kompleksite ve İktisadi Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği**' adlı yüksek lisans/doktora/sanatta yeterlik tezi/dönem projesinin hazırlık ve yazımı sırasında bilimsel araştırma ve etik kurallarına uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlandığım bölümlerde bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin herhangi bir kısmının Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Bu çalışmanın, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP), TÜBİTAK veya benzeri kuruluşlarca desteklenmesi durumunda; projenin ve destekleyen kurumun adı proje numarası ile birlikte, ETİK KURUL onayı alınması durumunda ise ETİK KURUL tarih karar ve sayı bilgilerinin beyan edilmesi gerekmektedir.			
DESTEK ALINMIŞTIR		DESTEK ALINMAMIŞTIR	x
Destek alındı ise;			
Destekleyen kurum;			
Desteğin Türü		Proje Numarası	
1- BAP (Bilimsel Araştırma Projesi)			
2- TÜBİTAK			
Diğer;.....			
ETİK KURUL onayı var ise;			
ETİK KURUL karar tarih/sayı:	/.....	

Gülçin Atıcı

Tarih

.....

İmza

.....

ÖN SÖZ

Bu tezin yazılmasında, çalışmamı sahiplenerek takip edip ve her aşamada bana sabırla yardım eden danışmanım Sayın Doç. Dr. Muhammed Benli'ye değerli katkı ve emekleri için teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Bu süreçte her daim bana güzel sözleriyle destek olan can dostlarım Tuba Çatak, Merve Yüksel ve Elif Maltaş'a teşekkür ederim.

Son olarak hem maddi hem de manevi destekleriyle her zaman yanımda olan annem Kezban ATICI ve babam İsmail ATICI'ya teşekkürlerimi arz ederim.

Gülçin Atıcı

2022

ÖZET

EKONOMİK KOMPLEKSİTE VE İKTİSADİ BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

1980’li yıllarda ortaya çıkan küreselleşme süreci ile birlikte ülkeler, ithal ikameci politikaları terk ederek serbest ticaret ve dışa açık politikaları benimsemeye başlamışlardır. Böylelikle ülke ekonomilerinin dış ticaret yapıları bir dönüşüm süreci içerisine girmiş ve rekabet, küresel boyuta taşınmıştır. Bu durum, ülke ekonomilerinin zamanla yüksek teknoloji ürün ihracatı, ürün çeşitliliği ve yüksek beceri düzeyi ihtiyaçlarının artmasına sebep olmuş ve dolayısıyla süreç, görece daha kompleks ekonomilerin ortaya çıkmasıyla sonuçlanmıştır. Literatürde, bu kompleks yapının dinamiklerinin analiz edilebilmesi ve nümerik olarak ölçümünün yapılabilmesi adına çeşitli metodoloji ve yöntemler geliştirilmiş; ekonomik kompleksitenin iktisadi ve sosyoekonomik sonuçlarını ele alan çalışmalar hız kazanmıştır. Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından geliştirilen ve bu çalışmanın da temel aracı olan ekonomik kompleksite indeksi (Economic Complexity Index - ECI) de literatürde bu amaçla sıklıkla kullanılan yöntemlerden birisidir.

ECI, ülkenin ürettiği ürünlerin bilgi, beceri içeriği ve üretilen ürünlerin çeşitliliğine bağlı olarak değişim göstermektedir. Dolayısıyla, ECI’nın uzun dönem iktisadi büyüme üzerindeki etkisi ampirik ve teorik literatürde çokça tartışılan başlıklardan birisi olmuştur. Ampirik yazında, ekonomik kompleksitenin, ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğine ilişkin hipotezler ağırlık kazanmış olmasına rağmen, özellikle bireysel ülkelere yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu ifade edilebilir. Nitekim, her ülkenin ekonomi dinamikleri, transformasyon süreci, doğal kaynak zenginliği, kurumsal, sosyal ve fiziksel altyapısı, massetme kapasitesi birbirinden oldukça farklıdır. Dolayısıyla bu ekseninde yapılacak olan çalışmaların literatüre katkı sağlaması beklenebilir.

Bahsi geçen argümanlar doğrultusunda, bu çalışmada, Türkiye’de ekonomik kompleksitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi, 1995 – 2019 dönemine ilişkin zaman serisi verileri kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla; reel GSYİH, reel yurt içi yatırımlar, toplam iş gücü ve ekonomik kompleksiteyi ölçmek amacıyla geliştirilen ECI değişkenleri arasındaki eşbütünlük ilişkisi ve ECI’nın iktisadi büyüme üzerindeki etkisinin tespitine yönelik olarak, otoregresif gecikmesi dağıtılmış (ARDL) sınır testi yaklaşımına başvurulmuştur. Bahsi geçen değişkenler arasındaki eşanlı nedensellik ilişkileri ise yönlendirilmiş döngüsüz graflar (Directed Acyclic Graphs – DAGs) aracılığıyla tespit edilmeye çalışılmıştır.

Elde edilen ampirik bulgular, ekonomik kompleksitenin iktisadi büyüme üzerindeki pozitif etkisini, incelenen dönem itibarıyla Türkiye özelinde teyit etmektedir. Nedensellik analizinin sonuçlara göre ise ekonomik büyümeden ekonomik kompleksiteye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi mevcuttur.

Anahtar Kelimeler: Ekonomik Kompleksite, Ekonomik Büyüme, Ekonomik Kompleksite İndeksi (ECI), Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış Sınır Testi (ARDL), Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar (DAGs).

ABSTRACT

ECONOMIC COMPLEXITY AND ITS EFFECT ON ECONOMIC GROWTH: EVIDENCE FROM TURKEY

With the globalization process that emerged in the 1980s, countries abandoned import substitution policies and started to adopt free trade and open policies. Thus, the foreign trade structures of the economies have entered a transformation process and competition has moved to a global dimension. This has led to an increase in the need for high technology product exports, product diversity and high skill level of the economies over time, and thus the process has resulted in the emergence of relatively more complex economies. In the literature, various methodologies and methods have been developed in order to analyze the dynamics of this complex structure and to measure it numerically; studies dealing with the economic and socioeconomic consequences of economic complexity have gained momentum. The economic complexity index (ECI), which was developed by Hidalgo and Hausmann (2009) and which is the main tool of this study, is one of the methods frequently used for this purpose in the literature.

ECI varies depending on the knowledge, skill content of the products produced by the country and the diversity of the products produced. Therefore, the effect of ECI on long-term economic growth has been one of the most discussed topics in the empirical and theoretical literature. Although hypotheses regarding the positive effect of economic complexity on economic growth have been popular in the empirical literature, it can be stated that studies on individual countries are quite limited. As a matter of fact, the economic dynamics, transformation process, natural resource richness, institutional, social and physical infrastructure and absorptive capacity of each country are quite different from each other. Therefore, it can be expected that the studies to be carried out on this direction would contribute to the literature. In line with these arguments, this study, attempts to determine the effect of economic complexity on economic growth in Turkey using time series data for the period 1995 – 2019. For this purpose; we use autoregressive distributed lag (ARDL) bounds testing approach to determine the cointegration relationships between real GDP, real domestic investment, total labor force and ECI developed for measuring economic complexity, and to determine the effect of ECI on economic growth. On the other hand, the simultaneous causality relationships between the aforementioned variables were tried to be determined by means of directed acyclic graphs (DAGs).

The empirical findings confirm the positive effect of economic complexity on economic growth in Turkey as of the period examined. According to the results of the causality analysis, there is a one-way causality relationship from economic growth to economic complexity.

Keywords: Economic Complexity, Economic Growth, Economic Complexity Index (ECI), Autoregressive Distributed Lag Bounds Testing (ARDL), Directed Acyclic Graphs (DAGs).

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖN SÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. İKTİSADİ BÜYÜME TEORİLERİ.....	6
2.1. Modern Büyüme Teorileri.....	6
2.1.1 Harrod - Domar Büyüme Modeli.....	6
2.1.2 Neoklasik (Solow) Büyüme Modeli.....	6
2.1.3 İçsel Büyüme Modeli.....	7
3. EKONOMİK KOMPLEKSİTE VE ÖLÇÜMÜ.....	9
4. TÜRKİYE'DE DIŞ TİCARETİN YAPISI VE EKONOMİK KOMPLEKSİTE.....	12
5. LİTERATÜR TARAMASI.....	21
6. AMPİRİK ANALİZ.....	30
6.1. Veriler.....	30
6.2. Ampirik Metodoloji.....	31
6.3. Ampirik Sonuçlar.....	33
6.4. Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar.....	37
7. SONUÇ.....	40
KAYNAKÇA.....	42
EKLER.....	50

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 4.1. ECI Ülke Sıralaması.....	15
Tablo 5.1. Literatür Özeti	27
Tablo 6.1. Serilere İlişkin Açıklamalar	30
Tablo 6.2. Tanımlayıcı İstatistikler.....	30
Tablo 6.3. ADF ve PP Birim Kök Testleri	34
Tablo 6.4. Sınır Testi Sonuçları.....	35
Tablo 6.5. Hata Düzeltme Modeli	35
Tablo 6.6. Uzun Dönem Analiz.....	35
Tablo 6.7. Tanısal Test İstatistikleri	36
Tablo 6.8. Ayrıt İstatistikleri	39

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Türkiye'nin Küresel Pazardaki İhracatı, 1995 - 2019.....	13
Şekil 4.2. Bazı Ülkelerin Ekonomik Kompleksite Sıralaması, 1995 - 2019.....	14
Şekil 4.3. Türkiye'nin ECI Sıralaması, 2000 - 2019.....	15
Şekil 6.1. Akaike Bilgi Kriterine Göre Uygun Gecikme Uzunluğu	34
Şekil 6.2. CUSUM ve CUSUMSQ Testleri	36
Şekil 6.3. Yönlendirilmiş Döngüsüz Graf (PC algoritması)	38
Şekil 6.4. Yönlendirilmiş Graf ve Ayrıtlara İlişkin Katsayılar (PC Algoritması)	39

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

ADF : Augmented Dickey Fuller

AIC : Akaike Information Criteria (Akaike Bilgi Kriteri)

ARDL : Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi

AR-GE : Araştırma ve Geliştirme

BEC : Geniş Ekonomik Gruplar

BG : Otokorelasyon

BPG : Breush-Pagan-Godfre

Bkz. : Bakınız

CRDW : Eşbütünleşme Regresyon Durbin Watson

CUSUM : The Cumulative Sum of Recursive Residuals (Rekürsif Kalıntıların Kümülatif Toplamı)

CUSUMSQ : Kalıntı Karelerin Kümülatif Toplamı

DAGs : Directed Acyclic Graphs (Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar)

DF : Dickey Fuller

DOLS : Dinamik En Küçük Kareler

ECI : Ekonomik Kompleksite İndeksi

ECM : Hata Düzeltme Modeli

ECT : Hata Düzeltme Terimi

EU : European Union (Avrupa Birliği)

FCI : Fast Causal Inference (Hızlı Nedensel Çıkarım)

G-20 : Group of 20 (Yirmiler Grubu)

GDP : Kişi Başına Reel Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

GES : Greedy Equivalence Search (Açgözlü Eşdeğerlik Araması)

GMM : Genelleştirilmiş Momentler Metodu

GSYİH : Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

IMD : International Institute for Management (Uluslararası Yönetim Geliştirme Enstitüsü)

JB : Jarque Berra

LM : Lagrange Çarpanı

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

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

PC : Partial Correlation (Kısmi Korelasyon)

PCI : Product Complexity Index (Türkiye'nin Ürün Kompleksite Endeksi)

PP: Philips Perron

RCA: Revealed Comparative Advantage Index (Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi)

SIC : Schwarz Information Criteria (Schwarz Bilgi Kriteri)

SUR : Görünürde İlişkisiz Regresyon

The WB : World Bank (Dünya Bankası)

VAR : Vektör Otoregresyon

vb. : ve benzeri

vd. : ve diğerleri

WDI : Dünya Kalkınma Göstergeleri

1. GİRİŞ

Özellikle 1980’li yıllardan sonra mal ve hizmet ticaretindeki ve finans piyasalarındaki global entegrasyon sürecinin hızlanması, aynı dönemde gerçekleşen bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ve dış ticarete yönelik liberal politikalarla birlikte uluslararası sermaye hareketlerinin daha önce görülmemiş bir düzeyde artmasına imkan tanımıştır. İktisadi ve finansal küreselleşme (globalleşme) olarak da adlandırılan bu süreç, daha önce yerel piyasalarda ortaya çıkan rekabetin, küresel düzeyde yaşanmaya başlamasına neden olmuş ve dolayısıyla sermaye verimliliğinin özellikle gelişmekte olan ülkeler lehine yükselmesine katkıda bulunmuştur.

Bu doğrultuda, gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye’de, 1980 - 1990 döneminde serbestleşmeye yönelik politikalara ağırlık verilmesi ile birlikte, bu dönemde ihracata dayalı büyüme politikaları kapsamında ihracata engel durumdaki yasal ve kurumsal engeller kaldırılmış, ülke içi fiyatlar piyasa denge fiyatlarıyla uyumlu hale getirilmiş, para arzında denetlemeye gidilmiş, döviz piyasası üzerindeki müdahaleler azaltılarak yabancı sermayenin ülkeye girişi serbestleştirilmiş, faiz hadlerinde de serbestleştirmeye gidilerek reel pozitif seviyeye getirilmiş, sermaye üzerindeki vergi yükleri hafifletilmiş ve dış ticaret serbestleştirilmiştir. Bu politikaların bir sonucu olarak, özellikle ihracat başta olmak üzere, dış ticaret hacminde artışlar gerçekleşmiştir (Altun, 2020: 11). Örneğin, Türkiye’de 1970 yılında 0.588 milyar dolar olan mal ve hizmet ihracatı, 1980 yılında 2.9 milyar dolara yükselirken, 1970 yılında 17.09 milyar dolar olan gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) ise, 1980 yılında 68.79 milyar dolara yükselmiştir (Dünya Bankası, 2022; Göçer ve Hepkarşı, 2014: 61).

Küreselleşme ve beraberinde getirdiği uluslararası rekabetin önemli bir sonucu, liberal dış ticaret stratejilerine yönelik politikaların artması ve özellikle yüksek teknoloji ürün ihracatının önemli bir dinamik olarak politika ajandasının bir parçası haline gelmesidir. Nitekim, özellikle gelişme yolundaki ülkeler, uluslararası piyasalarda diğer ülke ekonomileri ile rekabet edebilmek ve böylece pazar paylarını artırmak ya da pazarlardaki mevcut durumlarını korumak için yüksek teknoloji ürün ticaretine giderek daha fazla ihtiyaç duymaya başlamıştır. Bu husus, özellikle gelişmekte olan ülkelerin ülkeler arası teknoloji transferine imkan verecek şekilde masnetme kapasitelerini artırabilmeleri, ihtiyaç duyulan yapısal dönüşümleri gerçekleştirebilmeleri, üretim faktörlerini yüksek verimli sahalara kaydırmaları ve böylece sermaye verimliliğini artırarak sürdürülebilir bir iktisadi büyüme kaydedebilmeleri ile yakından ilişkilidir. Ülkenin mevcut ihracat potansiyelinin yanı sıra, üretim yapısı ve ihraç edilen ürünlerin taşıdığı katma değer de bu noktada dengeli bir ekonomik büyümenin yakalanabilmesinde büyük önem taşımaktadır. Başka bir deyişle,

ülkelerin üretim ve ticaret hacminden ziyade üretilen ürünlerin ve yapılan dış ticaretin ne ölçüde kompleks olduğu bu doğrultuda ön plana çıkmaktadır. (İspiroğlu, 2021: 1023). Örneğin, Güney Kore ve Tayvan, diğer ülkelerden farklı ürünler üretilip ihraç ederek bunu başarırken, Venezuela ve Nijerya gibi doğal kaynak zengini olan ve bu kaynakların ihracatından yüksek gelir elde eden ülkelerin yoksulluktan kurtulamamaları bahsedilen bu durumu açıklamaktadır. Güney Kore ve Tayvan'ın bu durumu, literatürde son dönemlerde “ekonomik kompleksite” olarak karşılık bulan olguya örnek teşkil etmektedir (Soyyigit, 2018: 375).

Yüksek teknoloji ürün ihracatı ile ekonomik kompleksite kavramları oldukça yakından ilişkilidir. Ekonomik kompleksite, ülkelerin üretim yapısından yola çıkarak ne kadar bilgi ve beceri düzeyi içerdiğini açıklarken; yüksek teknoloji ürün ihracatı, ülkelerin katma değeri yüksek ürünleri ihraç etme becerisini göstermektedir. Bu nedenle, bir ülkenin üretilen ihraç ettiği mal ve hizmetin niteliği yüksek ve ilgili ürünün üretiminde söz konusu ülkeyi kolaylıkla ikame edilebilecek başka bir ülke yok ise ülkenin yüksek ekonomik kompleksite düzeyine sahip olduğu ifade edilmektedir (Soyyigit, 2018: 375; Çolakoğlu, 2021: 45). Ancak ülkelerin bu tür ürünleri üretebilmeleri için aynı içerikte ürün üreten farklı firmaları bünyesinde barındırması gerekmektedir. Başka bir ifade ile üretilecek ürün mevcut ürünlere ne kadar yakınsa yeni ürünün ortaya çıkması daha kolay hale gelecektir (Hausmann ve Klinger, 2006: 9; Çolakoğlu, 2021: 45). Örneğin; T, E, L, E, V, İ, Z, Y, O, N harflerinin her birinin bir girdiyi (bilgi ve beceri) temsil ettiği varsayıldığında, bu harflerden TELEVİZYON, TEL, EVİ, İZ, İL, ON, İYON, VİZYON ve benzeri (vb.) birçok kelime türetilmektedir. Örnekteki her bir kelime, bir ürünü temsil etmektedir. Bu kapsamda, ülkenin sahip olduğu bilgi ve beceri düzeyi (sahip olunan harf) ne kadar çeşitli ise ülke o kadar farklı ürün üretebilmektedir. Kelimelerin uzun olması, daha kompleks ve bilgi yoğun ürünler anlamına gelirken; kısa kelimeler daha az bilgi ve beceri yoğun ürün üretimini temsil etmektedir (Can ve Doğan, 2018: 7). Fakat ülkelerin sahip olduğu bilgi ve beceri tek başına yeterli değildir. Çünkü, örneğin TELEVİZYON kelimesini (ürünü) oluşturmak isteyen bir firma, eğer ülkede V girdisi yok ise ilgili ürünü üretemeyecektir. Bu nedenle, ülkede gerekli bilgi ve becerinin varlığının yanı sıra bu yapıları bir araya getirebilecek organizasyonların ve kaynağın mevcut olması da oldukça önemlidir. Bu kapsamda, yüksek teknoloji üretme kapasitesine sahip ve ürün yelpazesi geniş olan ülkelerin ekonomik kompleksite düzeyinde üst sıralarda yer alması beklenebilir. (Çolakoğlu, 2021: 45; Can, 2016: 24).

Ekonomik kompleksite düzeyi, aynı zamanda, ülkelerin gelecekteki büyüme kabiliyetini göstermektedir. Bununla birlikte, ekonomik kompleksite düzeyi, bir ekonominin

üretim ihraç ettiği ürünlerin bilgi yoğunluğunu dikkate alarak, ülke ekonomisinin bilgi yoğunluğu hakkında bilgi vermektedir. Hausmann ve diğerleri (vd.) (2014)'e göre ekonomik kompleksite indeksi (Economic Complexity Index - ECI), ekonomideki yapısal dönüşümü temsil etmekte ve ekonomilerin nasıl bir yapısal dönüşüm sergilediğini de göstermektedir. Ülkelerin yapısal dönüşümü aşamalı olarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle bir ekonomideki mevcut donanım ile üretilen bir üründen, çok daha ileri bilgi, beceri ve yetenek gerektiren ürünlerin üretimine geçişin birden gerçekleşmesi mümkün olmayacaktır (Şahin ve Durmuş, 2020: 336: 338).

Yapısal dönüşüm, ekonomik kalkınmanın da merkezinde yer almaktadır. Üst gelir grubunda yer alan gelişmekte olan ülkeler, daha düşük ve kompleks olmayan ürünleri, daha yüksek katma değerli ve daha kompleks olan ürünlerle değiştirmek suretiyle üretim aşamalarını sırasıyla değiştirirler. Bir ülke ekonomisi, her yerde mevcut olmayan ve üretimi kompleks olan mallar üretebiliyorsa bu gelişmiş bir üretken yapının varlığına işaret eder (Fortunato ve Razo, 2014: 267).

Bu kapsamda, üretim yapısını, verimliliği düşük olan ürünlerden yüksek verimli ürünlere kaydıran ülkelerin, bu yapısal dönüşümü başaramayan ülkelerle karşılaştırıldığında daha hızlı büyüyecekleri ifade edilebilir (Hausmann vd., 2007: 2; Can ve Doğan, 2018: 6). Yapısal dönüşümün başarılı olması; mevcut kapasitenin iyi belirlenmesi, verimlilik ve yeteneklerin devreye girmesi ve teknolojik ilerlemeyi tetikleyecek önlemlerin alınmasına bağlıdır. Klasik dış ticaret teorisine göre yapısal dönüşüm, karşılaştırmalı üstünlüğün bir sonucu olarak meydana gelmektedir. Heckscher - Ohlin teorisine göre ise ülkenin sahip olduğu faktör yoğunluğu yapısal dönüşümün belirleyicisidir (Can ve Doğan, 2018: 6; Hausmann ve Klinger, 2009: 8). Bu teorilere göre, bir ülke için, üretilen ürünlerin miktarı ve yarattığı getiri önemlidir. Fakat günümüzde ülkeler açısından ne kadar ürün üretilip ne kadar ürünün dışarı satıldığından ziyade, ne tür içeriğe sahip ürünlerin üretilip ihraç edildiği daha büyük önem taşımaktadır (Can ve Doğan, 2018: 6; Rodrik, 2006: 4; Hidalgo, 2009: 2).

Dolayısıyla ülkelerin zenginliğinin, ülkelerin sunduğu üretim yapısına sıkı sıkıya bağlı olduğu ifade edilebilir. Ürünlerin eşit derecede sofistike olmaması sebebiyle, ülkelerin uzun dönemde gelirleri, ürettikleri ve ihraç ettikleri ürünlerin çeşitliliği ve kompleksliği ile belirlenir. Ürünlerin kompleks oluşu, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin bir göstergesidir. Ülkelerin üretken yapısı, spesifik girdilerin yerel mevcudiyeti veya mevcut kapasite ile belirlenir. Bu kapasite; köprüler, limanlar gibi somut girdilerden ve normlar, kurumlar, beceriler veya belirli sosyal ağların varlığı gibi maddi olmayan durağan varlıklardan oluşur. Ürünlerin komplekslik derecesi, ürünün gerektirdiği beceri ve yeteneklerin sayısı ile

belirlenirken, bir ülkenin ekonomik kompleksite düzeyi ise ekonominin sahip olduğu yerel olarak mevcut olan yetenek ve beceriler kümesi ile ilgilidir (Hidalgo, 2009: 2; Şahin ve Durmuş, 2020: 336). Uluslararası Yönetim Geliştirme Enstitüsü (International Institute for Management - IMD) tarafından 2018 yılında gerçekleştirilen dünya yetenek sıralaması çalışmasına göre Türkiye araştırmaya dahil edilen 63 ülke arasında 51. sırada yer almıştır (Çelik ve Şahin, 2019: 85).

Harvard Üniversitesi'nde Uluslararası Kalkınma Merkezi'ne bağlı olarak çalışan "Büyüme Laboratuvarı - Growth Lab" tarafından yapılan araştırmalar, ihracatı, gelir düzeylerine göre beklenenden daha kompleks olan ülkelerin daha hızlı büyüdüğünü ortaya koymaktadır. Bu nedenle büyüme, daha geniş ve giderek daha sofistike bir mal ve hizmet dizisi üretmek için bilgi birikimini çeşitlendirme süreci tarafından yönlendirilebilir (The Atlas of Economic Complexity, 2022). Bu kapsamda, Türkiye ekonomisine 2004'ten bu yana 22 yeni ürün eklenmiş ve bu ürünler 2019'da kişi başına gelire 30 dolar katkıda bulunmuştur. Türkiye, yeterli sayıda yeni ürünü üretim sepetine eklemiş olsa da önemli bir gelir artışı yaşanmamıştır (The Atlas of Economic Complexity, 2022).

Sonuç olarak ekonomik kompleksitenin, bir ülkenin üretken yapısını ve ihraç ürünlerinin bilgi içeriğini gösteren önemli bir gösterge olduğu ifade edilebilir. Ülkenin ürettiği ve ihraç ettiği mal ve hizmetin bilgi içeriği yüksek ise ve ilgili malın üretiminde söz konusu ülkeyi kolaylıkla ikame edilebilecek başka bir ülke yoksa bu, ülkenin yüksek ekonomik kompleksiteye sahip olduğu anlamına gelmektedir. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde de tartışılacağı üzere, ekonomik kompleksite, aynı zamanda, iktisadi büyümenin önemli bir itici gücü olarak karşımıza çıkmaktadır (Soyyigit, 2018: 375).

Bahsi geçen argümanlar ışığında, bu çalışmada, ekonomik kompleksite ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin Türkiye özelinde incelenmesi amaçlanmıştır. Ampirik yazında, ekonomik kompleksitenin, ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğine ilişkin hipotezler ağırlık kazanmış olmasına rağmen, özellikle bireysel ülkelere ve spesifik olarak Türkiye ekonomisine yönelik çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu ifade edilebilir. Nitekim, her ülkenin ekonomi dinamikleri, transformasyon süreci, doğal kaynak zenginliği, kurumsal, sosyal ve fiziksel altyapısı, masnetme kapasitesi birbirinden oldukça farklıdır. Dolayısıyla bu eksende yapılacak olan çalışmaların literatüre katkı sağlaması beklenebilir.

Çalışmanın izleyen bölümünde ilk olarak iktisadi büyüme teorileri açıklanmış; ikinci bölümde ise ekonomik kompleksite kavramı ve ekonomik kompleksitenin ölçümüne yönelik olarak geliştirilen ECI'ya yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, Türkiye'nin dış ticaret yapısı ve

ekonomik kompleksite düzeyi değerlendirilmiş; dördüncü bölümde ise literatür taramasına yer verilmiştir. Son bölümde ise çalışmanın amacı kapsamında, Türkiye özelinde ekonomik kompleksitenin iktisadi büyüme üzerindeki uzun dönem etkisi ve ilgili değişkenler arasındaki nedensellik analizlerinin sonuçları tartışılmıştır.

2. İKTİSADİ BÜYÜME TEORİLERİ

2.1. Modern Büyüme Teorileri

2.1.1. Harrod - Domar Büyüme Modeli

Keynesyen büyüme teorisinin devamında ortaya çıkan ve ilk kez büyüme sürecini sistematik olarak inceleyen Harrod - Domar modeli, modern büyüme teorilerinin ilk dalgası olarak nitelendirilmiştir. Harrod (1939) ve Domar (1947), birbirlerinden bağımsız olarak yaptıkları çalışmalarında, iktisadi büyümenin nasıl gerçekleştiği ve gelecekte nasıl gerçekleşeceğine açıklama getirmeye çalışarak Keynesyen statik teoriyi büyüme teorisiyle dinamikleştirmişlerdir. Dışa kapalı ve devletin olmadığı Harrod - Domar büyüme modelinde, sermaye ve emek girdileri kullanılarak tek bir malın üretildiği bir piyasa ekonomisi kurgulanmıştır (Alper, 2019: 206).

Keynes, çalışmasında, temel olarak yatırımların toplam talep üzerindeki etkisi üzerine yoğunlaşmış; yatırımların arz yönlü etkisini, yatırım harcamalarının belirli bir ekonominin üretken kapasitesini artırmaya yönelik etkisini dışlamıştır. Keynes tarafından ihmal edilen yatırımların kapasite etkisi, Harrod - Domar modelinde analize dahil edilmiştir. Bu modele göre, yatırım harcamalarının ekonomi üzerinde iki önemli etkisi bulunmaktadır. Birinci etki, yatırımın gelir arttırıcı etkisidir. Keynesyen modelin özünü oluşturan çarpan analizi kapsamında, yapılan yatırımlar toplam talepte kendisinden daha büyük bir artışa yol açar. Yatırımların ekonomi üzerindeki ikinci etkisi ise, yatırımların kapasite arttırıcı etkisidir. Bu büyüme modeli; toplam talep, istihdam ve üretim arasındaki ilişkileri açıklayarak ekonominin büyüme hızını, tasarruf oranı (s) ve sermaye-çıktı oranına (k) (sermaye yatırımlarının üretkenliği olarak da ifade edilebilir) bağlamaktadır ve modelde büyüme oranı $\Delta Y/Y = s/k$ şeklinde ifade edilmektedir. Büyüme, marjinal tasarruf oranı ile doğru orantılı iken, sermaye-çıktı oranı ile ters orantılıdır. (Özsağır, 2008; Alper, 2019: 206). Dolayısıyla modele göre, büyüme oranı ya ekonomide tasarruf oranının artırılması ya da sermaye-çıktı oranının düşürülmesi (sermaye girdilerinin üretkenliğinin/kalitesinin artırılması) ile artırılabilir.

2.1.2. Neoklasik (Solow - Swan) Büyüme Modeli

Harrod - Domar modelindeki hipotezlerin, gelişmiş ülke ekonomileri dışındaki ekonomilerin büyüme performansını açıklayamadığına yönelik çeşitli eleştiriler alması ile birlikte 1950'li yıllarda Harrod - Domar modelinin eksikliklerini gidermek amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların, Keynesyen eksenli Harrod - Domar modelinin aksine, temel varsayımlarının klasik iktisadi görüş çerçevesinde şekillendiği görülmektedir.

Harrod - Domar büyüme modelinde istikrarlı bir durağan durum büyümesi söz konusu değildir. Popüler bir tabirle, bıçak sırtı bir denge söz konusudur. Modelde beklenen büyüme oranı arzulanan büyüme oranına eşit olmakla birlikte bu dengeden en ufak bir sapma olması durumunda dengenin yeniden oluşması mümkün olmaz. Ancak Solow (1956) ve Swan (1956) bu sonuca itiraz etmiş ve Harrod - Domar modelindeki sermaye-çıktı oranının dışsal olarak kabul edilmemesi gerektiğini iddia etmişlerdir. Hatta sermaye-çıktı oranının, sistemi tam olarak durağan durum büyüme patikasına geri götürecek ayarlayıcı bir değişken olarak ele alan bir model ileri sürmüşlerdir. Bu çalışmaların getirdiği en büyük yenilik, durağan durum dengesinin elde edilebilmesine olanak verecek şekilde faktör ikame edilebilirliğini büyüme modeline eklemek olmuştur. Ortaya çıkan model, sıkça Solow - Swan modeli veya basitçe Neoklasik büyüme modeli olarak anılır hale gelmiştir. Neoklasik büyüme modeli, durağan durumda ekonomik büyümenin, işgücü, sermaye ve teknoloji olmak üzere üç itici gücün kombinasyonunun bir sonucu olarak nasıl gerçekleştiğini ana hatlarıyla ortaya koyan bir teoridir. Bu model, ilk olarak, büyüme oranını belirleyen temel faktör olarak dışsal nüfus artışını dikkate almış; ancak Solow'un (1957) çalışması ile birlikte teknolojik değişim faktörü modele dahil edilmiştir.

Solow - Swan büyüme modeli, durağan durum dengesinde, kişi başına gelir düzeyinin; hakim teknoloji ve modelde dışsal oldukları varsayılan tasarruf oranı, nüfus artışı ve teknik ilerleme tarafından belirleneceğini öngörmektedir. Modele göre bir ekonomideki sermaye birikimi ve bu sermayenin nasıl kullanıldığı ekonomik büyüme için önemlidir. Ayrıca modele göre bir ekonomide sermaye ve emek arasındaki ilişki çıktıyı belirlemekle birlikte teknoloji emek verimliliğini artıran bir faktör olarak ele alınmaktadır.

2.1.3. İçsel Büyüme Modeli

Neoklasik büyüme teorisinin, ekonomik büyümenin dışsal etkenler tarafından belirlendiği görüşü ve yakınsama hipotezinin gerçek hayat ile uyuşmadığına dair eleştirilerin ortaya çıkması ile birlikte 1980'li yıllarda Romer ve Lucas'ın öncülüğünde, ekonomik büyümenin dışarıdan etken olan güçlerin ürünü olmadığını, ekonomik sistemin işleyişinin içsel bir sonucu olduğunu ileri süren içsel büyüme modellerinin literatüre egemen olmaya başladığı ifade edilebilir. Neoklasik büyüme modelinin eksiklikleri üzerine şekillenen içsel büyüme modelleri, büyüme dinamiklerinin sistemin içinde oluştuğunu; eğitim, vergiler, araştırma ve geliştirme (AR-GE) faaliyetleri, kamusal hizmetler ve enflasyon gibi değişkenlerin büyümeyi etkilediği varsayımı üzerine inşa edilmiştir (Alper, 2019: 209).

İçsel büyüme modellerinde ekonomik büyümenin belirleyicilerinin sistemin içerisinde olduğu kabul edilmekle birlikte, büyümenin itici gücünün ne olduğu konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Bu konudaki görüş farklılıkları; AK, kamu harcamaları ve beşeri sermaye gibi birçok teorisinin de ortaya çıkmasına neden olmuştur (Parasız, 2003; Snowdon ve Vane, 2005; Alper, 2019: 210).

Solow - Swan ve Harrod - Domar modellerinin bileşimi ile Frankel (1962) tarafından geliştirilen AK teorisi, içsel büyüme teorisinin ilk örneği olup bu model her ne kadar sermaye birikimi ile teknolojik ilerleme arasında tam olarak ayırım yapmamış olsa da sermaye ile inovasyonu hesaba katarak fiziksel ve beşerî sermayeyi bir araya getirmiştir. Buna göre firmaların sermaye birikimi arttıkça artan sermayenin bir kısmının teknolojik ilerlemeye sebebiyet veren entelektüel sermaye olacağını ve bu ilerleme ile sermayenin marjinal verimliliğinin artacağı öne sürülmektedir (Koç, 2018: 479; Aghion vd., 1998: 25; Durlauf ve Blume, 2008: 836).

AK modelinin Romer tarafından 1986 yılında yeniden ele alınmasıyla beraber, Romer, analizini Frankel'in sabit tasarruf oranı yerine, Ramsey'in tüketici optimizasyonu modeli olan bir kişi tarafından sunulan zamanlar arası fayda maksimizasyonu olarak ortaya koymuştur. (Kaya, 1999: 394) Bu doğrultuda, beşerî sermaye ile teknolojik bilginin aynı olduğunu ifade eden Uzawa'yı (1965) takiben Lucas (1988) ve Rebelo (1991) da benzer biçimde, fiziksel sermayeden ziyade beşerî sermayeye odaklanan bir analiz yapmıştır. Diğer taraftan Barro (1990) tarafından temsil edilen kamu politikası modelleri ise kamu kesimi harcamalarının üretken alanlara/sektörlere yapılmasının ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönde bir etkide bulunacağını ve böylece ülkeler arasında ekonomik büyüme farklılıklarının nedenlerinin belirgin hale geleceğini ifade etmektedir (Koç, 2018: 479).

Sonuç olarak, Solow (1956, 1957) modelinde uzun dönem büyümenin kaynağı, içsel bir değişken olarak analize dahil edilmeyen teknolojik gelişmedir. İçsel büyüme modellerinde ise uzun dönem büyüme oranı model içinde belirlenir. İçsel büyüme teorisi çerçevesinde ekonomik büyümenin kaynaklarına yönelik olarak farklı ekonomik değişkenleri ön plana çıkaran çeşitli modeller geliştirilmiş ve bilgi birikimi ve teknolojik gelişme, beşeri sermaye, kamu harcamaları, AR-GE gibi değişkenler modele dahil edilerek içselleştirilmiştir (Türker, 2009: 88).

3. EKONOMİK KOMPLEKSİTE VE ÖLÇÜMÜ

Hidalgo ve Hausmann (2009), bir ekonominin üretebileceği mal ve hizmetlerin sınırını belirleyen temel faktörün, ülkenin sahip olduğu girdiler, teknolojiler ve fikirler gibi üretken becerilerin (yeterliklerin) kombinasyonu tarafından belirlendiğini ifade etmektedir. Onlara göre bu üretken beceriler; altyapı, arazi, yasalar, makineler, insanlar, kitaplar ve kolektif bilgi gibi hemen hemen her şeyi içermektedir. Elbette bu derece çeşitli ve kompleks üretken becerileri ölçmek ve karşılaştırmak oldukça zordur. Bu nedenle, bu üretken becerileri ülkelerin ihraç ettikleri ürünler üzerinden dolaylı olarak ölçmek amacıyla Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından, ECI olarak da adlandırılan temsili bir değişken geliştirilmiştir. Buradaki temel düşünce, üretken becerilerin bir ülkenin ihraç edebileceği mal ve hizmetlerin sayısını ve kalitesini belirlediği ve dolayısıyla ihracat sepetinin üretken becerilerin bir göstergesi olduğudur (Hidalgo ve Hausmann, 2009).

Bir ülkenin ekonomik kompleksite düzeyi ve dolayısıyla ECI, o ülke tarafından üretilen mal ve hizmetlerin ihracatının çeşitliliğine ve bunların yaygınlığına veya başka bir deyişle, bu malları üretebilen ülkelerin sayısına (ve bu ülkelerin kompleksitesine) bağlıdır. Dolayısıyla kompleks bir üretim yapısına sahip ülkeler, ihracat sepetindeki ürünlerin yüksek düzeyde çeşitlilik gösterdiği (yüksek düzeyde çeşitlilik) ve az sayıda ülke tarafından üretilen malları ihraç eden ülkelerdir (düşük düzeyde yaygınlık). Nitekim, sofistike ve özgün teknik bilgi de dahil olmak üzere çok çeşitli düzeylerde üretken bilgi birikimine sahip olan ve bu birikimi sürdürülebilir bir şekilde elde edebilen ülkelerin, sadece bir kaç ülkenin üretebileceği kompleks ürünler de dahil olmak üzere çok çeşitli mal ve hizmetleri üretebilen ülkeler oldukları gözlemlenmiştir (Harvard Uluslararası Kalkınma Merkezi, 2022; Ekonomik Kompleksite Atlası Sözlüğü, 2022).

Özetle ECI, ihracatla ilgili verileri kullanarak bir ülkenin ekonomik sistemini, i) ihracat sepetindeki ürünlerin “çeşitliliği” ve ii) ihracat sepetindeki mal ve hizmetlerin “yaygınlığı” olmak üzere iki boyuta indirgemektedir. Bu iki boyutun ölçümü amacıyla da ülkeler arası bir ihracat matrisi (M_{cp}) kullanılmaktadır. Spesifik olarak bu matris, satırlarında ülkelerin; sütunlarında ise ürün kategorilerinin olduğu ve her hücrenin “ülke-ürün ihracat” değerini gösterdiği bir tablo olarak düşünülebilir. Eğer c ülkesi p ürününü üretiyorsa ilgili hücre 1 değerini almakta, aksi halde ise 0 değerini almaktadır. Çeşitlilik (ve yaygınlık) basitçe M_{cp} matrisinin satırlarının (ve sütunlarının) toplanmasıyla ölçülebilir. Cebirsel olarak ifade etmek gerekirse (Hausmann vd., 2014: 24):

$$\text{Çeşitlilik} = k_{c,0} = \sum_p M_{cp} \quad (3.1)$$

$$\text{Yaygınlık} = k_{p,0} = \sum_c M_{cp} \quad (3.2)$$

Bir ülkede halihazırda mevcut olan ya da herhangi bir ürün için gerekli olan yeterliklerin daha doğru bir sayısal ölçümü için, çeşitlilik ve yaygınlık tarafından sağlanan bilginin, bunlardan her birinin diğerini düzeltmek için kullanılması yoluyla düzeltilmesi gerekir. Ülkeler için bu, ülkenin ihraç ettiği ürünlerin yaygınlığının ortalamasının ve bu ürünleri üreten ülkelerin ortalama çeşitliliğinin hesaplanmasını gerektirir. Ürünler için ise bu, ürünleri üreten ülkelerin ortalama çeşitliliğini ve bu ülkeler tarafından üretilen diğer ürünlerin ortalama yaygınlığının hesaplanması gerektirmektedir. Bu durum aşağıdaki özyineleme (yinelge) tarafından ifade edilebilir (Hausmann vd., 2014: 24):

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} k_{p,N-1} \quad (3.3)$$

$$k_{p,N} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_c M_{cp} k_{c,N-1} \quad (3.4)$$

Eşitlik (3.4)'ün Eşitlik (3.3)'te yerine yazılması durumunda ise aşağıdaki denklemler elde edilir:

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} \frac{1}{k_{p,0}} \sum_{c'} M_{c'p} k_{c',N-2} \quad (3.5)$$

$$k_{c,N} = \sum_{c'} k_{c',N-2} \sum_p \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_{c,0} k_{p,0}} \quad (3.6)$$

Eşitlik (3.6), $\tilde{M}_{cc'} = \sum_p \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_{c,0} k_{p,0}}$ olmak üzere aşağıdaki şekilde yeniden düzenlenebilir:

$$k_{c,N} = \sum_{c'} \tilde{M}_{cc'} k_{c',N-2} \quad (3.7)$$

Eşitlik (3.7), $k_{c,N} = k_{c,N-2} = 1$ olması durumunda sağlanmaktadır. Bu, en büyük özdeğerle ilişkili olan $\tilde{M}_{cc'}$ özvektörüdür (özyöney). Bu özvektör bir “birler vektörü” olduğundan herhangi bir bilgi sağlamaz. Bu yüzden bunun yerine, ikinci en büyük özdeğerle ilişkili olan özvektör aranır. Bu özvektör, sistemde var olan varyansın en büyük bölümünü yakalamakla birlikte aynı zamanda ekonomik kompleksitenin bir ölçümüdür. Dolayısıyla ECI şu şekilde tanımlanmaktadır (Hausmann vd., 2014: 24):

$$ECI = \frac{\vec{K} - \langle \vec{K} \rangle}{stdev(\vec{K})} \quad (3.8)$$

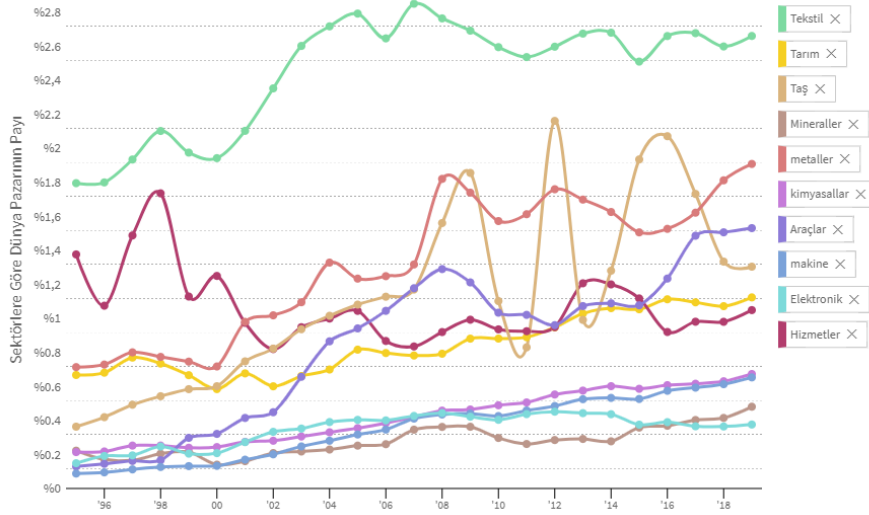
Burada $\langle \rangle$, bir ortalamayı temsil ederken; *stdev* standart sapmayı ifade etmektedir. \vec{K} ise ikinci en büyük özdeğerle ilişkili olan $\tilde{M}_{cc'}$ özvektörüdür (Hausmann vd., 2014: 24).

4. TÜRKİYE’DE DIŞ TİCARETİN YAPISI VE EKONOMİK KOMPLEKSİTE

Ekonomik kompleksite, bir ülkenin çıktı verimliliğini ve bilgi içeriğini temsil etmektedir. Bu sebeple, yüksek teknoloji üretme kapasitesine sahip ve geniş bir ürün yelpazesinde üretim gerçekleştiren ülkelerin ekonomik kompleksite düzeyinde üst sıralarda yer alması beklenebilir. Hausmann vd. (2014)’e göre ECI, bir yönüyle ekonomideki yapısal dönüşümü temsil etmekte ve ekonomilerin nasıl bir yapısal değişim sergilediğini de göstermektedir (Şahin ve Durmuş, 2020: 335: 336).

Yapısalcı yaklaşıma göre iktisadi kalkınma, bir ekonominin üretken yapısının az gelişmişliğin üstesinden gelebilmek adına imalat sektörü lehine radikal bir transformasyonu yakından ilişkilidir. Yapısalcı düşünce; istihdamın, gelirin ve kişi başına gelirin artırılması ve dolayısıyla da yoksulluğun azaltılması için dinamik bir sanayileşme sürecinin gerekli bir koşul olduğuna vurgu yapar. Bu yaklaşıma göre ekonomik kalkınma süreci, üretimin, düşük üretkenliğe sahip sektörlerden ölçeğe göre artan getirinin hakim olduğu yüksek üretkenliğe sahip sektörlerle kaydırılmasını içerir. Nitekim, Ekonomik Kompleksite Atlası’ndan (The Atlas of Economic Complexity) elde edilen veriler de yapısalcı teorisyenlerin bu argümanlarını destekler niteliktedir. Bu çerçevede ekonomik kompleksiteye ilişkin bu verilerin, klasik iktisatçıların, üretim sofistikasyonu ve üretken çeşitliliğinin, sürdürülebilir ve gelişen iktisadi dinamizmin itici güçleri olduğuna dair hipotezlerini destekler nitelikte bir ampirik buluş olduğu değerlendirilebilir. Başka bir deyişle ekonomik kompleksite, büyüme ve kalkınmanın değerlendirilebileceği önemli bir boyuttur.

Bu bakış açısıyla, mevcut araştırmamıza konu olan Türkiye’nin ekonomik kompleksite boyutunun özet bir değerlendirmesi, Türkiye’nin transformasyon sürecinin hangi aşamasında olduğuna ve potansiyeline ilişkin öngöründe bulunabilmek açısından oldukça faydalı olacaktır. Bu amaçla bu bölümde, Türkiye ekonomisinin ekonomik yapısının kompleksliği ve ürettiği ürünlerin teknolojik içeriği, 1995 - 2019 dönemi itibarıyla kompleksite ve ihracat yapısına ilişkin verilerin grafiksel analiziyle değerlendirilmeye çalışılacaktır.



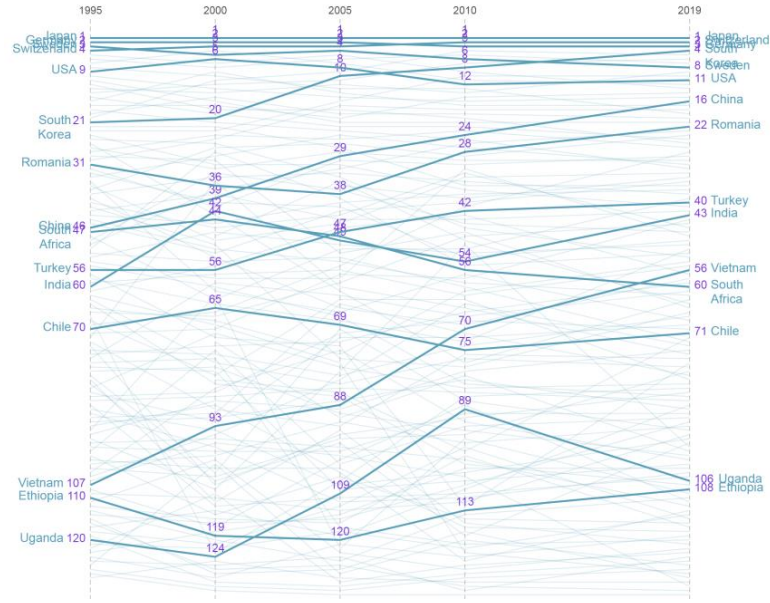
Şekil 4.1. Türkiye'nin Küresel Pazardaki İhracatı, 1995 - 2019

Kaynak: (Ekonomik Kompleksite Atlası - The Atlas of Economic Complexity, 2022)

Türkiye'nin ilgili dönemde küresel pazardaki ihracat yapısına ilişkin bilgiler, Şekil 4.1.'de sunulmuştur. Buna göre, 1995 yılında Türkiye'nin en çok ihraç ettiği ürün tekstil iken, en az ihraç edilen ürünlerin ise araçlar, elektronik ve mineraller olduğu görülmektedir. 2019 yılı itibarıyla da Türkiye'nin en büyük mal ihracatı orta komplekslikte ürünler, tekstil ve taşıtlar iken, en az ihraç ettiği ürünler ise makine, mineral ve elektronik ürünlerdir. Genel olarak değerlendirildiğinde, ilgili dönem aralığında, Türkiye'nin ihracat yapısında radikal bir dönüşümün varlığından söz etmek mümkün değildir.

Daha önce bahsi geçen teorik değerlendirmeler ve ampirik yazından yapılan çıkarımlar doğrultusunda, ihracat sepetinde yer alan yüksek teknolojlü ürünlerin hacmi, ekonomik büyüme ve ekonomik kompleksite düzeyi ile bağlantılıdır. Özellikle makine ve yüksek teknoloji barındıran ürünlerin ihracat edilen mallar içerisindeki payının artışı, ekonomik kompleksite düzeyi ve iktisadi büyüme hızının artışı için büyük bir öneme sahiptir.

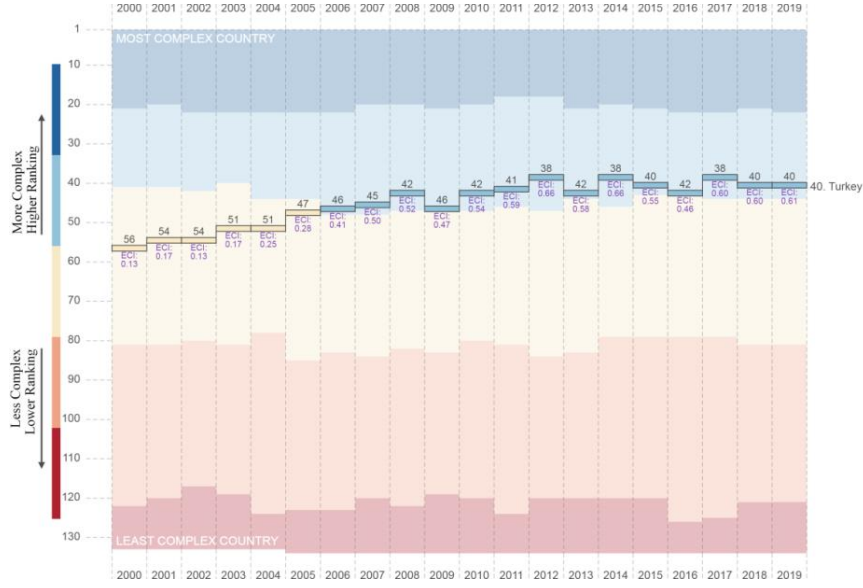
ECI, bir ülkenin ürettiği ürünlerin üretim tekniği açısından ne kadar kompleks ve çeşitli olduğu hakkında bilgi veren bir endekstir. Elbette bu ürünlerin üretilebilmesi ancak yüksek teknoloji ve fiziki - beşeri sermaye birikimi ile mümkündür. Başka bir ifadeyle, bir ülke tarafından üretilen ve uluslararası pazarlara sunulan ürünlerin için ne kadar bilgi yoğun olduğu, ilgili ülke ekonomisinin ekonomik kompleksite düzeyinin ve iktisadi gelişmişliğinin önemli bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Nitekim, Şekil 4.2'de de görülebileceği üzere, ECI düzeyi yüksek olan ülkelerin gelişmiş ülkeler olduğu gözlemlenmektedir (Eryüzlü ve Gültekin, 2021: 15).



Şekil 4.2. Bazı Ülkelerin Ekonomik Kompleksite Sıralaması, 1995 - 2019

Kaynak: (Ekonomik Kompleksite Atlası - The Atlas of Economic Complexity, 2022)

2008 - 2013 dönemi arasına ait sıralamalar incelendiğinde, ilk dört sırada yer alan ülkelerin değişmediği görülmektedir. Bu ülkeler Japonya, Almanya, İsviçre ve İsveç'ten oluşmaktadır. Bu çerçevede, bu ülkelerin ürettikleri ürünlerin yüksek bilgi, beceri ve teknoloji barındırdığı anlaşılmaktadır. Türkiye'nin ise sıralamada oldukça gerilerde kaldığı gözlemlenmektedir. Bu noktadan hareketle, Türkiye'de ekonomik yapının emek-yoğun ağırlıklı üretimden oluştuğu, teknolojik ve bilgi içerikli (s sofistike) ürün üretmekte ülkenin oldukça güçlük çektiği görülmektedir (Can ve Doğan, 2018: 9). Nitekim, Türkiye'nin 2000 - 2019 dönemi itibarıyla ECI sıralamasının gösterildiği Şekil 4.3.'te ve 10 yıllık dönemler itibarıyla ülke performanslarının sunulduğu Tablo 4.1.'de bu durum daha belirgin olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 4.3. Türkiye'nin ECI Sıralaması, 2000 - 2019

Kaynak: (Ekonomik Kompleksite Atlası - The Atlas of Economic Complexity, 2022)

Tablo 4.1.'de ECI performansına göre 2000, 2010 ve 2020 yıllarında, HS96 sınıflandırmasına göre sınıflandırılan 4 basamaklı sektörel detayda ihracat verileri kapsamında, ilk 20 içerisindeki ülkelere ilişkin sıralamalar verilmiştir. Tabloya göre 2020 yılı itibarıyla Japonya, Tayvan (Çin Taipei), İsviçre, Güney Kore ve Almanya en yüksek ekonomik kompleksiteye sahip ülkeler olup özellikle Tayvan, Güney Kore ve Singapur son 20 yıllık dönemde çarpıcı bir performans göstererek tabloda üst sıralara tırmanmayı başarmıştır. İtalya, Fransa ve Belçika ise sıralamalarda performansı önemli ölçüde düşen gelişmiş ülkeler olarak dikkat çekmektedir. 2000 yılında ECI performansına göre 53. sırada olan Türkiye 2010 yılına gelindiğinde önemli bir sıçrama göstererek 39. sıraya kadar yükselmiş; ancak özellikle son on yıllık dönemde önemli bir performans artışı gösterememiş ve 2020 yılı itibarıyla kendisine 37. sırada yer bulmuştur. Tablo 4.1.'in devamı, başka bir deyişle, diğer ülkelerin ECI sıralaması eklerde yer alan Ek Tablo 1.'de yer almaktadır.

Tablo 4.1. ECI Ülke Sıralaması

2000			2010			2020		
Sıra	Ülke	ECI	Sıra	Ülke	ECI	Sıra	Ülke	ECI
1	Japonya	2.08	1	Japonya	2.35	1	Japonya	2.39
2	Almanya	1.91	2	İsviçre	1.93	2	Tayvan	2.23
3	İsviçre	1.81	3	Almanya	1.85	3	İsviçre	2.11
4	İsveç	1.74	4	Tayvan	1.82	4	Güney Kore	2.11
5	Birleşik Krallık	1.73	5	Singapur	1.77	5	Almanya	1.94
6	Finlandiya	1.67	6	Birleşik Krallık	1.68	6	Singapur	1.92
7	ABD	1.59	7	İsveç	1.67	7	Avusturya	1.63

Tablo 4.1. Tablonun Devamı

8	Avusturya	1.52	8	Güney Kore	1.59	8	Slovenya	1.61
9	Fransa	1.49	9	Avusturya	1.59	9	Çekya	1.60
10	İrlanda	1.26	10	Finlandiya	1.56	10	Birleşik Krallık	1.59
11	İtalya	1.19	11	ABD	1.54	11	İsveç	1.58
12	Belçika	1.19	12	Çekya	1.52	12	ABD	1.47
13	Çekya	1.19	13	Slovenya	1.52	13	Finlandiya	1.43
14	Danimarka	1.14	14	Fransa	1.39	14	Fransa	1.33
15	Singapur	1.11	15	İrlanda	1.38	15	Macaristan	1.32
16	Slovenya	1.10	16	İtalya	1.35	16	İsrail	1.31
17	Hollanda	1.00	17	Macaristan	1.29	17	İtalya	1.28
18	Tayvan	0.97	18	Slovakya	1.15	18	İrlanda	1.28
19	İsrail	0.96	19	Belçika	1.15	19	Hong Kong	1.21
20	Slovakya	0.93	20	Danimarka	1.09	20	Slovakya	1.20
53	Türkiye	-0.06	39	Türkiye	0.46	37	Türkiye	0.60

Kaynak: (The Observatory of Economic Complexity – (OEC) Ekonomik Kompleksite Gözlemevi, 2022)

Daha önce de ifade edildiği üzere, ihracatı gelir düzeylerine göre beklenenden daha kompleks olan ülkelerin görece daha hızlı bir büyüme potansiyeline sahip olmaları öngörülmektedir. Bu kapsamda büyümenin, daha geniş ve giderek daha kompleks bir mal ve hizmet seti üretimine imkan veren bilgi birikiminin çeşitlendirilmesi süreci tarafından yönlendirildiği ifade edilebilir (The Atlas of Economic Complexity, 2022).

Türkiye, 2019 yılında incelenen 133 ülke arasında kişi başına düşen gelir itibarıyla en zengin 55. ekonomi olarak üst-orta gelirli bir ülke konumundadır. 2019 yılında 83.4 milyonluk nüfusunun kişi başına GSYİH'sı 9.126 dolardır ve kişi başına düşen GSYİH büyümesi, son beş yılda bölgesel ortalamaların üzerinde, ortalama %2.5 olmuştur (The Atlas of Economic Complexity, 2022). Türkiye, ECI sıralamasında ise 2019 yılı itibarıyla en kompleks ekonomik yapıya sahip 40. ülkedir (The Atlas of Economic Complexity, 2022). Türkiye, gelir düzeyi açısından beklenenden biraz daha kompleks bir yapıdadır. Bu itibarla, Türkiye ekonomisinde ılımlı bir büyümenin gerçekleşeceği öngörülebilir. Büyüme Laboratuvarı'nın 2029 Büyüme Öngörülleri, Türkiye'nin önümüzdeki on yılda yıllık %4.5'lik bir büyüme ile dünya sıralamasında ilk %25'lik dilim içerisinde yer alacağı beklenmektedir (The Atlas of Economic Complexity, 2022).

Ekonomik Kompleksite Gözlemevi (The Observatory of Economic Complexity – OEC) verilerine göre ise 2020 yılında Türkiye, GSYİH (cari Amerika Birleşik Devletleri (ABD) doları) bazında dünyanın 19. en büyük ekonomisi olup toplam ihracatta 29., toplam

ithalatta 23., kişi başına GSYİH (cari ABD doları) cinsinden 79. sıradadır. Aynı yıl içerisinde Türkiye’de kişi başına düşen ihracat ve ithalat hacmi, sırasıyla 2.09 ve 2.46 bin ABD dolarıdır. 2020 yılı itibarıyla Türkiye’nin en çok ihraç ettiği ürünler arasında binek otomobilleri ve esas itibarıyla insan taşımak üzere dizayn edilmiş diğer motorlu taşıtlar (87.02 pozisyonuna girenler hariç) (steysin vagonlar ve yarış arabaları dahil) (10.1 milyar dolar), 8701 ila 8705 pozisyonlarında yer alan motorlu taşıtların aksam, parça ve aksesuarları (4.59 milyar dolar), malların nakliyesi için imal edilmiş araçlar (4.34 milyar dolar), altın (platin kaplamalı altın dahil) (işlenmemiş veya yarı işlenmiş ya da pudra halinde) (3.97 milyar dolar) ve ham petrol yağları ve bitümlü minerallerden elde edilen ham yağlar (3.51 milyar dolar) yer almaktadır. Aynı yıl içerisinde Türkiye’nin en çok ihracat gerçekleştirdiği ülkeler ise Almanya (16.3 milyar dolar), Birleşik Krallık (12.7 milyar dolar), ABD (10.3 milyar dolar), Irak (9.14 milyar dolar) ve İtalya (8.23 milyar dolar) şeklindedir.

Türkiye, 2020 yılı itibarıyla, demir veya alaşımsız çelik (dövülmüş, sıcak haddelenmiş, sıcak çekilmiş veya sıcak haddelenmişten daha fazla işlenmemiş (ancak haddelenmeden sonra bükülmüş olanlar dahil) çubuklar) (2.6 milyar dolar), dokunmuş halılar ve dokumaya elverişli maddelerden diğer yer kaplamaları (tuftu yada bloke edilmemiş) (hazır eşya halinde olsun olmasın) (kilim, sumak, Karaman ve elde dokunmuş benzeri yer döşemeleri dahil) (2.22 milyar dolar), buğday veya mahlut unu (949 milyon dolar), mermer, traverten, ekosin ve diğer kalkerli taşlar (belirgin yoğunluğu 2.5’ten az, ham, kabaca yontulmuş veya testere ile yahut başka surette dikdörtgen şeklinde (kare dahil) her tür kalınlıkta bloklar veya levhalar halinde sadece kesilmiş taşlar) (679 milyon dolar), bakır (elektriksel olarak yalıtılmamış çok telli teller, kablolar, örgülü bantlar vb.) (349 milyon dolar) ürünlerinde dünyanın en büyük ihracatçısı konumundadır (OEC, 2022). 2020 yılı itibarıyla Türkiye’nin en çok ithal ettiği ürünler arasında ise altın (platin kaplamalı altın dahil) (işlenmemiş veya yarı işlenmiş ya da pudra halinde) (23.7 milyar dolar), binek otomobilleri ve esas itibarıyla insan taşımak üzere dizayn edilmiş diğer motorlu taşıtlar (87.02 pozisyonuna girenler hariç) (steysin vagonlar ve yarış arabaları dahil) (8.17 milyar dolar), ham petrol yağları ve bitümlü minerallerden elde edilen ham yağlar (6.13 milyar dolar), demir veya çelik hurda külçelerinin yeniden eritilmesi ile elde edilen demir içerikli döküntü ve hurdalar (6.01 milyar dolar) ve 8701 ila 8705 pozisyonlarında yer alan motorlu taşıtların aksam, parça ve aksesuarları (5.84 milyar dolar) yer almaktadır. Aynı yıl içerisinde Türkiye’nin en çok ithalat yaptığı ülkeler ise Almanya (24 milyar dolar), Çin (22.1 milyar dolar), Rusya (13.1 milyar dolar) ABD (10.7 milyar dolar) ve İtalya (8.94 milyar dolar)

şeklindedir. Türkiye, 2020 yılı itibarıyla, demir veya çelik hurda külçelerinin yeniden eritilmesi ile elde edilen demir içerikli döküntü ve hurdalar (6.01 milyar dolar), sentetik filament iplikleri (dikiş ipliği hariç) (perakende olarak satılacak hale getirilmemiş) (67 desiteksten az olan sentetik monofilamentler dahil) (1.21 milyar dolar), ayçiçeği tohumu (kırılmış olsun olmasın) (560 milyon dolar), suni devamsız lifler (karde edilmemiş, taranmamış veya eğirme amaçlı başka şekilde işlenmemiş) (409 milyon dolar) ve dokuma makineleri (tezgahlar) (334 milyon dolar) ürünlerinde dünyanın en büyük ithalatçısı konumundadır (OEC, 2022).

Aralık 2021 itibarıyla Türkiye 21.2 milyar dolar ihracat ve 27.4 milyar dolar değerinde ithalat gerçekleştirerek 6.26 milyar dolar dış ticaret açığı vermiştir. Aralık 2020 ve Aralık 2021 döneminde Türkiye'nin ihracatı 4.23 milyar dolar (%25) artarak 16.9 milyar dolardan 21.2 milyar dolara ulaşırken, aynı dönemde ithalat hacmi 6.38 milyar dolar (%30.3) artarak 21 milyar dolardan 27.4 milyar dolara yükselmiştir. Aralık 2021'de Türkiye'nin en fazla ihracat ettiği ürünler; araçlar (2.54 milyar dolar), nükleer reaktörler, kazanlar, makineler, mekanik cihazlar ve aletler; bunların aksam ve parçaları (1.8 milyar dolar), demir ve çelik (1.75 milyar dolar), değerli metaller, taşlar ve mücevherat (1.07 milyar dolar), elektrikli makine ve cihazlar ve bunların aksam ve parçaları (1.06 milyar dolar) şeklindedir. Aralık 2021'de Türkiye en fazla ihracatı, Almanya (1.67 milyar dolar), ABD (1.41 milyar dolar), Birleşik Krallık (1.3 milyar dolar), İtalya (1.08 milyar dolar) ve Irak'a (1.04 milyar dolar) gerçekleştirmiştir. Aynı dönem itibarıyla Türkiye'nin en fazla ithal ettiği ürünler ise mineral yakıtlar, mineral yağlar ve bunların damıtılmasından elde edilen ürünler; bitümenli maddeler; mineral mumlar (6.95 milyar dolar), nükleer reaktörler, kazanlar, makineler, mekanik cihazlar ve aletler (3.1 milyar dolar), demir ve çelik (6.95 milyar dolar), elektrikli makine ve cihazlar ve bunların aksam ve parçaları (1.76 milyar dolar) ve plastikler (ve mamülleri) (1.69 milyar dolar) olmuştur. Dünya (4.01 milyar dolar), Rusya (3.17 milyar dolar), Çin (2.95 milyar dolar), Almanya (1.84 milyar dolar) ve ABD (1.34 milyar dolar) Aralık 2021'de Türkiye'nin en çok ithalat yaptığı ülkelerdir. Aralık 2021'de Türkiye'nin yıldan yıla ihracatındaki artış, esas itibarıyla Birleşik Arap Emirlikleri (260 milyon dolar veya %89.6), ABD (227 milyon dolar veya %35.3) ve Fransa'ya (81.8 milyon dolar veya %13.3) gerçekleştirilen ihracattaki artış ve değerli metaller, taşlar ve mücevherat (289 milyon dolar veya %54.7), nükleer reaktörler, kazanlar, makineler, mekanik cihazlar ve aletler (138 milyon dolar veya %10.9), plastikler (ve mamülleri) (56.4 milyon dolar veya %11.3) ihracatından kaynaklı artışlarla açıklanabilir. Aynı dönemde ithalatta yaşanan artış ise esas itibarıyla Çin (408 milyon dolar

veya %23), Fransa (208 milyon dolar veya %44.8) ve Almanya'dan (170 milyon dolar veya %12.9) yapılan ithalattaki artış ve araçlar (336 milyon dolar veya %43.9), demir ve çelik (287 milyon dolar veya %21.1) ve nükleer reaktörler, kazanlar, makineler, mekanik cihazlar ve aletler (243 milyon dolar veya %3.5) ürünlerinde gerçekleşen ithalar artışları ile açıklanabilir (OEC, 2022).

Aralık 2021'de Türkiye'nin ihracatı ağırlıklı olarak İstanbul (10.2 milyar dolar), İzmir (1.23 milyar dolar), Kocaeli (1.16 milyar dolar), Bursa (1.01 milyar dolar) ve Gaziantep (939 milyon dolar) şehirlerinden gerçekleşirken; ağırlıklı ithalat destinasyonları ise İstanbul (12.4 milyar dolar), gizli veri (5.14 milyar dolar), Ankara (1.38 milyar dolar), Kocaeli (1.34 milyar dolar) ve İzmir (940 milyon dolar) olmuştur. 2010-2020 döneminde Türkiye'nin en hızlı gelişen ihracat pazarları ABD (6.32 milyar dolar veya %160), Birleşik Krallık (5.04 milyar dolar veya %65.8), Almanya (4.41 milyar dolar veya %37) olurken; aynı dönemde en hızlı gelişen ithalat pazarları, Irak (8.04 milyar dolar veya %5.29k), Çin (6.49 milyar dolar veya %41.4), Birleşik Arap Emirlikleri (5.16 milyar dolar veya %747) olmuştur.

2020 yılı itibarıyla Türkiye 4.07 milyar dolar hizmet ihracatı ve 3.01 milyar dolar hizmet ithalatı gerçekleştirmiştir. Nakliye (1.78 milyar dolar), seyahat (1.26 milyar dolar), çeşitli ticari, profesyonel ve teknik hizmetler (358 milyon dolar), sigorta hizmetleri (274 milyon dolar) ve bilgisayar ve bilgi hizmetleri (198 milyon dolar) en çok ihracatı gerçekleştirilen hizmetler olmuştur. Nakliye (1.07 milyar dolar), çeşitli ticari, profesyonel ve teknik hizmetler (612 milyon dolar), sigorta hizmetleri (421 milyon dolar), telif hakları ve lisans ücretleri (260 milyon dolar) ve bilgisayar ve bilgi hizmetleri (218 milyon dolar) en çok ithalatı yapılan hizmetler olmuştur.

OEC verilerine göre Türkiye, Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi (Revealed Comparative Advantage Index – RCA Index) itibarıyla; dokunmuş halılar ve dokumaya elverişli maddelerden diğer yer kaplamaları (tufta yada bloke edilmemiş) (hazır eşya halinde olsun olmasın) (kilim, sumak, Karaman ve elde dokunmuş benzeri yer döşemeleri dahil) (41), Boratlar; peroksiboratlar (perboratlar) (38.9), mermer, traverten, ekosin ve diğer kalkerli taşlar (belirgin yoğunluğu 2,5'ten az, ham, kabaca yontulmuş veya testere ile yahut başka surette dikdörtgen şeklinde (kare dahil) her tür kalınlıkta bloklar veya levhalar halinde sadece kesilmiş taşlar) (36.2), bakır (elektriksel olarak yalıtılmamış çok telli teller, kablolar, örgülü bantlar vb.) (20.3) ve buğday veya mahlut unu (19) ürünlerinde yüksek düzeyde uzmanlığa sahiptir. (Not: RCA indeksi, ülkenin, her bir üründe gözlemlenen ve beklenen ihracatının oranlanmasıyla elde edilmektedir.

OEC verilerine göre, Türkiye'nin Ürün Kompleksite Endeksi (Product Complexity Index – PCI) itibarıyla ihracatını gerçekleştirdiği en yüksek kompleksite düzeyindeki ürünler ise makine-aletler (metal, sinterlenmiş metal karbürler veya başka yerde sınıflandırılmamış sermetleri kaldırarak çalışan planyalama, şekillendirme, kanal açma, broşlama, dişli kesme ve taşlama, bitirme, testereyle kesme, kesme ve diğer aletler için) (2.09), makine-aletler (lazer veya diğer ışık veya foton ışını, ultrasonik, elektro-boşaltma, elektro-kimyasal, elektron ışını, iyonik-ışın veya plazma ark prosesleri ile malzemenin çıkarılmasıyla herhangi bir malzemenin işlenmesi için; su jeti kesme makineleri) (1.73), demir veya çelikten yapılmış vidalar, civatalar, somunlar, koç vidaları, vidalı kancalar, perçinler, kamalılar, kopilyalar, rondelalar (yaylı rondelalar dahil) vb. ürünler (1.67), metal dökümhanesi için kalıp kutuları, kalıplama kalıpları, metaller için kalıplar (külçe kalıplar hariç), metal karbürler, cam, mineral malzemeler, kauçuk veya plastikler (1.49) ve makine-aletler ((presler dahil) dövülerek veya kalıpla damgalanarak metalleri bükme, katlamak, doğrultmak, yassılaştırmak, makaslamak veya metali delmek için) (1.47) şeklindedir (Not: PCI, bir ürünün bilgi yoğunluğunu, ürünün ihracatçısının bilgi yoğunluğunu dikkate alarak, ölçmek amacıyla kullanılmaktadır).

OEC'ye göre, ilişkililik yoğunluğu endeksi (the relatedness index) itibarıyla Türkiye için hali hazırda uzman olmadığı ancak en büyük ihracat fırsatına sahip olduğu ürünler olarak kabanlar (kadınlar ve kız çocukları için paltolar, kabanlar, kolsuz ceketler, pelerinler, anoraklar (kayak ceketleri dahil), rüzgarlıklar vb. eşya (örme veya tığ işi) (6104 pozisyonundakiler hariç) (0.47), kavunlar (karpuzlar dahil) ve papaya (taze) (0.46), geçici olarak korunmuş (örneğin; kükürt dioksit gazı kullanılarak salamurada, kükürtlü su içinde, tuzlu su içinde veya diğer koruyucu eriyikler içinde) fakat bu halleriyle derhal tüketime elverişli olmayan sebzeler (0.46), ayakkabı ve ayakkabı aksamı (çıkarılabilir iç tabanlar, topuk rampası vb. eşyalar; tozluklar, taytlar vb. eşya ve bunların aksamı) (0.46), meyve (taze) (8. Fasılda yer alanlar hariç) (0.45) gösterilebilir (Not: ilişkililik yoğunluğu, bir ülkenin mevcut ihracatı ile her ürün arasındaki uzaklığı ölçmektedir).

5. LİTERATÜR TARAMASI

Yakın bir geçmişe kadar, Solow (1956) ve Swan (1956)'ın teorik çalışmalarına dayalı olarak, uzun dönemli iktisadi büyümenin büyük ölçüde teknolojik değişimin hızının bir fonksiyonu olduğuna ilişkin genel bir kabul söz konusu olmuştur (Grossman ve Helpman, 1991; Aghion vd., 1998). Ancak, uluslararası kalkınma ve evrimsel ekonomik coğrafya alanlarında yapılan son dönem çalışmalar (Hidalgo vd., 2007; Frenken vd., 2007; Hidalgo ve Hausmann, 2009; Balland vd., 2019), yeni teknolojinin kompleksliğinin ve mevcut bilgi stokuyla olan ilişkililiğinin iktisadi büyüme sürecini yapısal olarak şekillendirdiğine dair argümanlar ortaya koymaktadır (Li ve Rigby, 2022). Nitekim, ekonomik kompleksitenin ölçümü ve iktisadi büyüme ile ilişkisini kapsamlı bir şekilde tartışan Hidalgo ve Hausmann (2009) çalışmasından günümüze kadar, ekonomik kompleksitenin ulusal ve uluslararası düzeyde iktisadi büyüme sürecindeki rolüne ilişkin birçok çalışma kaleme alınmıştır. Hidalgo ve Hausmann (2009), spesifik olarak, global ihracat şablonunu temel alarak bireysel ürünlerin ve ülkelerin kompleksitesinin ölçümüne imkan veren bir metod geliştirilerek bir ülkede mevcut olan yetkinlikler kümesinin sofistikeliğinin kişi başına düşen gelirle ilişkili olduğunu, bir ülkenin gelecekteki ihracatının kompleksliğine ilişkin tahminler yürütmeye imkan tanıdığını öne sürmekte ve kalkınma düzeyinin gerçekte bir ülke ekonomisinin kompleksliğiyle bağlantılı olduğuna dair güçlü bir ampirik bulgu ortaya koymaktadır. Benzer şekilde Hausmann vd. (2014), ekonomik kompleksitenin bir ekonominin üretken yapısının içine gömülü bilgi miktarını yansıttığını ve bu bakış açısıyla ülkeler tarafından yaratılan kişi başına gelir ve ekonomik kompleksite arasında güçlü bir korelasyonun olması gerektiğini ileri sürmektedir. Çalışmaya göre, ele alınan 128 ülke arasındaki gelir farklılıklarındaki varyasyonun yüzde 78'i ekonomik kompleksite ile açıklanabilir. Başka bir ifadeyle, ekonominin kompleksliği arttıkça daha yüksek bir gelir seviyesine ulaşmak mümkün hale gelmektedir. Çalışmaya göre ayrıca, ekonomik kompleksliği beklenenden daha yüksek olan ülkeler, mevcut seviyeleri göz önüne alındığında, mevcut ekonomik kompleksite seviyeleri oldukça yüksek olan ülkelere göre daha hızlı büyüme eğilimindedir. Bu kapsamda, iktisadi kompleksitenin, refahın sadece bir semptomu değil; aynı zamanda bir belirleyicisi olduğu ifade edilebilir.

Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından öne sürülen ekonomik kompleksitenin iktisadi büyümenin itici bir gücü olduğuna dair hipotez, sonraki yıllarda ampirik yazında test edilmiştir. Bu çalışmalardan birisi de bu hipotezi bir grup Avrupa Birliği (European Union - EU) ülkesi nezdinde 1995 - 2010 dönemi için ampirik olarak teste tabi tutan Özgüzer ve Oğuş

- Binatlı (2016) çalışmasıdır. Çalışmada statik ve dinamik panel veri metodları kullanılarak ekonomik kompleksite ve büyüme arasındaki bağlantı incelenmiş ve Hidalgo ve Hausmann (2009)'de destekler sonuçlar elde edilmiştir. Spesifik olarak, başlangıç ECI belirli bir eşik değerin üzerinde olan ülkelerin daha hızlı bir büyüme kaydettiği ve gelir yakınsamasının bu ülkelerde daha hızlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya göre, ekonomik kompleksitenin düşük olduğu ülkelerde ise ekonomik kompleksite ve gelecek dönemdeki iktisadi büyüme arasında negatif bir korelasyon söz konusudur. Çalışmada, bu sonucun temel sebebi olarak bu ülkelerdeki cari açık gösterilmiştir. Avrupa ülkeleri özelinde yapılan bir diğer çalışma ise Güneydoğu ve Orta Avrupa'dan 16 ülkeye ilişkin 1995 - 2013 dönemi verilerini kullanarak ekonomik kompleksitenin kısa ve uzun dönemde iktisadi büyüme üzerindeki etkisini araştıran Stojkoski ve Kocarev (2017) çalışmasıdır. Çalışmada kullanılan Panel Dinamik En Küçük Kareler (Panel DOLS) ve Sistem Genelleştirilmiş Momentler Metodu (Sistem GMM) sonuçlarına göre ekonomik kompleksite uzun dönemde büyümenin önemli bir belirleyicisi olmakla birlikte kısa dönemde üretken bilgi ilgili ülkelerdeki gelir farklılıklarını açıklamamaktadır.

Çeştepe ve Çağlar (2017), Türkiye'nin de içinde bulunduğu 86 ülkeye ilişkin 5'er yıldan oluşan 6 dönemlik verileri kullanarak ECI ve kişi başına milli gelirdeki artış arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Statik panel veri metodolojisinin kullanıldığı çalışmada, ekonomik kompleksitenin milli gelir üzerindeki etkisinin pozitif olduğu sonucuna ulaşılmış ve milli geliri 20.395 ABD dolarından daha az olan ülkelerde ECI değerindeki artışın büyüme hızını artırdığını ve bu etkinin kişi başına milli gelir arttıkça azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, Türkiye'nin üretim deseninin Güney Kore ve Japonya gibi ülkelerin sektörel şablonuna evrilmesi durumunda büyüme hızının artacağına dair sonuçlar elde edilmiştir. Gala vd. (2018), 147 ülkeye ilişkin 1979 - 2011 dönemi verilerini kullanarak ekonomik kompleksitenin ülkeler arası gelir yakınsaması ve ıraksamasını açıklamada önemli bir değişken olup olmadığını ve eğer öyle ise gelişmiş ülkelere görece hangi ülkelerin gelir farkını azaltabileceğini tespit etmeye çalışmıştır. Dört yıllık ortalamaları kullanarak gerçekleştirilen statik panel veri analizi sonuçlarına göre gelişmekte olan ülkelerin ihracat sepetlerinin komplekslik olarak benzer olması bu ülkelerin gelir bakımından yakınsamasına neden olmakta; aksi durumda ise gelir ıraksaması söz konusu olmaktadır. Analiz sonuçlarına göre ayrıca, ihracat sepeti daha kompleks olan gelişmekte olan ülkelerin gelir bakımından gelişmiş ülkelere yakınsaması daha muhtemeldir.

Ferrarini ve Scaramozzino (2016), 1990 - 2009 dönemi için düşük, orta ve yüksek gelirli ülkelerden oluşan 89 ülke örneğinde ürün kompleksliği ve uyarlanabilirliğinin çıktı düzeyi üzerindeki etkisini statik panel metodolojisiyle analiz ederek ülkeler arası ekonomik performans farklılıklarını açıklamaya çalışmıştır. Çalışmada beşeri sermaye birikimini temel alan bir içsel büyüme modeli geliştirilmiş ve kompleksitenin iktisadi büyümeyi beşeri sermaye birikimini artırarak pozitif etkilediğini; ancak çıktı düzeyi üzerinde belirsiz bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bastos ve Wang (2015), 103 ülke örneğinde 1970 - 2010 dönemi için çeşitlilik ve kompleksitenin iktisadi büyüme için önemini incelemiştir. Elde edilen ampirik bulgular, çeşitlilik ve kompleksitenin iktisadi büyümeyi istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olarak etkilemektedir. Çalışmada, ayrıca, Latin Amerika ve Karayip ülkeleri ayrı bir örneklem olarak incelenmiş ve Latin Amerika ülkelerinin çeşitlilik ve kompleksite seviyeleri açısından gelişmiş ülkelerin gerisinde kaldığı; bunun da gelir farklılıklarının arkasında yatan temel neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Zhu ve Li (2017), Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından ekonomik kompleksiteyi ölçme amaçlı olarak geliştirilen Yansıma metodunu kullanarak 210 ülke için ekonomik komplekslik seviyelerini hesaplamış ve kompleksite ve beşeri sermayenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın amacı kapsamında kullanılan statik panel veri yöntemlerinin sonuçlarına göre yüksek gelirli ülkeler, düşük ve orta gelirli ülkelere görece daha yüksek düzey ekonomik karmaşıklığa sahiptir. Elde edilen bulgulara göre ayrıca, ekonomik kompleksite ve beşeri sermaye kısa ve uzun dönem iktisadi büyüme üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir. Ayrıca ekonomik kompleksite ve beşeri sermaye arasında ekonomik büyüme üzerinde pozitif bir etkileşim etkisi mevcuttur ve bu etki karşılaştırmalı üstünlük eşiği büyüdükçe güçlenmektedir. Bunun yanı sıra, beşeri sermayenin temsili bir göstergesi olarak kullanılan orta öğrenim düzeyi daha yüksek öğrenim düzeylerine görece daha büyük bir doğrudan etkiye sahip olup iktisadi büyüme üzerinde kompleksiteyle daha güçlü bir etkileşim etkisine sahiptir. Benzer şekilde, Chávez vd. (2017), Yansıma metodunu kullanarak Meksika'nın farklı eyaletlerindeki ekonomik kompleksite düzeylerini hesaplamış ve kuzeydeki eyaletlerin ekonomik yapısının görece daha kompleks olduğu, orta bölgelerde bulunan eyaletlerde kompleksitenin orta düzeyde, güneydeki eyaletlerde ise kompleksitenin görece düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmaya göre bu sonuç, aynı zamanda, ülke içerisinde gözlemlenen bölgeler arası gelir farklılıklarını açıklamada kompleksite farklılıklarının önemli bir faktör olduğunu göstermektedir. Bölgesel çalışmalardan bir diğeri de ihracat çeşitliliği ile kişi başına milli gelir arasındaki ilişkiyi Çin'in 30 farklı bölgesi için

inceleyen Jarreau ve Poncet (2012)'dir. Çalışmaya göre eyaletler ve şehirler özelinde dahi bölgeler arasında ihracat çeşitliliği yönünden önemli farklılıklar mevcut olmakla birlikte bu farklılıklar bölgelerin büyüme dinamiklerinde de farklılıklar yaratmaktadır. Nitekim, çalışmada, daha sofistike ürün ihracatına yönelik bölgelerin daha hızlı büyüdüğüne dair bulgulara ulaşılmıştır. Çalışma, ayrıca, geliştirilen teknolojilerden elde edilen büyüme kazanımlarının, bu teknolojilerin yerli firmalar tarafından geliştirilerek sıradan ihracata dahil edilmesi durumunda gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Teixeira vd. (2022) ise 2003 - 2014 dönemi için ekonomik kompleksitenin Brezilya'daki federal birimlerin üretken dönüşümü ve büyümeleri üzerindeki etkisini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmada ayrıca bu federal birimlerin ekonomik kompleksitelerine etki eden faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, çalışmada, doğrusal ve doğrusal olmayan ECI ve Sistem GMM tahmincileri kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ekonomik kompleksite ve iktisadi büyüme arasında pozitif bir ilişki mevcut olmakla birlikte bu ilişki bazı bölgeler için geçerli değildir ve özellikle doğrusal olmayan endekslerin kullanıldığı analizlerde bu korelasyon ortadan kalkmaktadır. Çalışmada, ayrıca, döviz kurundaki devalüasyonu üretken transformasyonu ve ekonomik kompleksiteyi bir sonraki dönem pozitif olarak etkilediği gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, aynı zamanda, ekonomik kompleksite ve üretken transformasyon pozitif olarak ilişkilidir.

Soyyigit vd. (2019), Yirmiler Grubu (Group of 20 - G-20) içerisinde yer alan 18 ekonomi için 1970 - 2017 dönemine ilişkin verileri kullanarak ekonomik kompleksitenin kişi başına gelir üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda kullanılan rassal katsayılı model sonuçlarına göre ABD, Almanya, Brezilya, Çin, Endonezya, Güney Kore, Japonya, Meksika ve Türkiye için kompleksitenin kişi başına gelir üzerindeki etkisi pozitif iken; bu etki Arjantin, Avustralya, Birleşik Krallık, Kanada ve Suudi Arabistan için negatiftir. Çalışmada ayrıca, birincil ürün (hammadde ve ara malı) ihracatı artarken mamul ürün ihracatı azalmasına rağmen Brezilya'da ekonomik kompleksite seviyesi ile kişi başına gelir arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Boğa (2019), 13 geçiş ekonomisinin (Arnavutluk, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Kuzey Makedonya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Slovakya, Slovenya) 1995 - 2017 dönemine ilişkin verilerini kullanarak iktisadi kompleksitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini Görünürde İlişkisiz Regresyon (SUR) tahmincisi aracılığıyla tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kişi başına GSYH'nın 10 bin ABD dolarının üzerinde olan ülkelerde (Çek Cumhuriyeti, Estonya,

Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Slovakya ve Slovenya) ekonomik kompleksitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve oldukça güçlü olduğu; bahsi geçen eşğin altında kalan ülkelerde (Arnavutluk Bulgaristan, Kuzey Makedonya, Romanya) ise kompleksitenin büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Yıldız ve Yıldız (2019), ekonomik kompleksite ve iktisadi büyüme arasındaki nedensellik ilişkisine odaklanmış ve bu amaçla 1970 - 2016 dönemine ait 10 Yeni Sanayileşen Ülke (Çin, Brezilya, Endonezya, Filipinler, Güney Afrika, Hindistan, Malezya, Meksika, Tayland, Türkiye) verisini Konya (2006) panel nedensellik analizi kapsamında incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre Güney Afrika, Malezya, Meksika ve panelin geneli için ekonomik kompleksiteden iktisadi büyümeye doğru tek yönlü, Çin için iki yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Analize göre ayrıca, çalışmada ele alınan örneklem içerisindeki diğer ülkeler için ise bahsi geçen değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi mevcut değildir.

Doyar ve Yaman (2020) ekonomik kompleksite, yüksek teknoloji ihracatı ve gelir arasındaki karşılıklı ilişkileri Türkiye özelinde 1989 - 2017 verilerini kullanarak vektör otoregresyon (VAR) modeli ile incelemiştir. Etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen bulgulara göre kompleksite ve yüksek teknoloji ihracatını en çok etkileyen değişken gelir; geliri en çok etkileyen değişken ise ekonomik kompleksitedir. Varyans ayrıştırmasından elde edilen sonuçlar da etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen bulguları desteklemektedir.

Kılıç ve Balan (2019), ekonomik kompleksitenin iktisadi büyüme üzerindeki etkisini 24 Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ülkesi özelinde 1990 - 2017 dönemi için incelemiştir. Panel ARDL metodolojisinin uygulandığı çalışmada ekonomik kompleksitenin uzun dönem iktisadi büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada uygulanan nedensellik analizi sonuçlarına göre ise kompleksiteden büyüme doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi mevcuttur. OECD ülkelerine yönelik yapılan bir diğer çalışma ise Karanfil ve Kılıç (2022)'de ise 1970 - 2017 ve 1980 - 2017 dönemleri iki ayrı model oluşturularak ele alınmıştır. Çalışmaya göre örneklem içerisinde görece gelişmiş ve kişi başına gelirin yüksek olduğu ülkelerde ekonomik kompleksite seviyesi daha yüksektir. Westerlund (2008) Durbin-Hausman kointegrasyon testi sonuçlarına göre her iki model özelinde de değişkenler arasında kointegrasyon ilişkisi mevcuttur. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ayrıca, ekonomik kompleksite iktisadi büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir. Nedensellik analizi sonuçlarına göre ise 1970 - 2017

dönemi için ekonomik kompleksite ve büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi, 1980 - 2017 dönemi için de büyümeden kompleksiteye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. OECD ülkeleri özelinde, ürün kompleksite düzeyinin uzun dönem iktisadi büyümenin önemli bir belirleyicisi olup olmadığına yönelik yapılan çalışmalardan birisi olan Udeogu vd. (2021), 1982 - 2017 dönemi için 31 OECD ülkesini ele almıştır. Bu amaçla çalışmada GMM panel VAR modelinden elde edilen etki-tepki fonksiyonları kullanılarak reel çıktı büyümesinin ECI'daki değişime olan tepkisi ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre ekonomik kompleksitenin iktisadi büyüme üzerinde anlamlı bir etkisi mevcuttur. Spesifik olarak, başlangıç zamanında ECI'ya yönelik 1 standart sapmalı bir şok, ortalama çıktı büyüme hızına, bir sonraki dönem içerisinde yaklaşık %2.34 oranında katkı yapmaktadır. Nokta tahminleri pozitif olmakla birlikte üçüncü döneme kadar da anlamlıdır. Kümülatif etki-tepki fonksiyonları kompleksitenin iktisadi büyüme üzerindeki bütüncül etkisinin uzun dönemde yaklaşık %4.4 olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çalışmaya göre AR-GE harcamaları, orta öğrenim düzeyi gibi inovasyon için sıkça gösterge olarak kullanılan değişkenlere görece ECI uzun dönem iktisadi büyümenin belirlenmesinde daha iyi bir performans göstermektedir.

Yukarıda özetlenmeye çalışılan ve ekonomik kompleksitenin iktisadi büyüme üzerindeki etkisinin tespitine yönelik olarak yapılan ampirik çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde literatürde bu etkinin istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif olduğuna dair geniş bir görüş birliğinden söz edilebilir. Ayrıca, literatürün, ağırlıklı olarak panel veri çalışmalarından oluştuğu da ifade edilebilir. Ancak, her ülkenin ekonomi dinamikleri, transformasyon süreci, doğal kaynak zenginliği, kurumsal, sosyal ve fiziksel altyapısı, masnetme kapasitesi birbirinden oldukça farklıdır. Bu çerçevede, literatürde ele alınan ve özellikle geniş bir ülke örneklemini içerisinde barındıran ülke gruplarının da heterojen yapıları göz önünde bulundurulduğunda, literatürde ilgili konu özelinde yapılacak bölgesel ve bireysel ülke çalışmalarının literatüre katkı yapabileceği öne sürülebilir.

Tablo 5.1. Literatür Özeti

Çalışma (Yıl)	Metodoloji	Ülke/Ülke Grubu	Dönem	Ampirik Bulgular
Hausmann ve Hidalgo (2009)	Yansımaya Yöntemi	150 Ülke	1985 - 2005	<i>Global ihracat şablonunu temel alarak bireysel ürünlerin ve ülkelerin kompleksitesinin ölçümüne imkan veren bir metod geliştirilerek bir ülkede mevcut olan yetkinlikler kümesinin sofistikeliğinin kişi başına düşen gelirle ilişkili olduğunu, bir ülkenin gelecekteki ihracatının kompleksliğine ilişkin tahminler yürütmeye imkan tanıdığına öne sürmekte ve kalkınma düzeyinin gerçekte bir ülke ekonomisinin kompleksliğiyle bağlantılı olduğuna dair güçlü bir ampirik bulgu ortaya koymaktadır. Ekonomik kompleksitenin iktisadi büyümenin itici bir gücü olduğuna dair hipotez öne sürülmektedir.</i>
Özgüzer ve Oğuş - Binatlı (2016)	Statik ve Dinamik Panel Veri Metodları	EU Ülkeleri	1995 - 2010	<i>Ampirik bulgulara göre, başlangıç ECI'da belirli bir eşik değerin üzerinde olan ülkelerin daha hızlı bir büyüme kaydettiği ve gelir yakınsamasının bu ülkelerde daha hızlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya göre, ekonomik kompleksitenin düşük olduğu ülkelerde ise ekonomik kompleksite ve gelecek dönemdeki iktisadi büyüme arasında negatif bir korelasyon söz konusudur. Çalışmada, bu sonucun temel sebebi olarak bu ülkelerdeki cari açık gösterilmiştir.</i>
Stojkoski ve Kocarev (2017)	Panel DOLS/Sistem GMM	16 Güneydoğu ve Orta Avrupa Ülkeleri	1995 - 2013	<i>Ampirik bulgulara göre, ekonomik kompleksite uzun dönemde büyümenin önemli bir belirleyicisi olmakla birlikte kısa dönemde üretken bilgi ilgili ülkelerdeki gelir farklılıklarını açıklamamaktadır.</i>
Çeştepe ve Çağlar (2017)	Statik Panel Veri Metodolojisi	86 Ülke	5'er yıldan oluşan 6 dönem	<i>Ampirik bulgulara göre, ekonomik kompleksitenin milli gelir üzerindeki etkisinin pozitif olduğu sonucuna ulaşılmış ve milli geliri 20.395 ABD dolarından daha az olan ülkelerde ECI değerindeki artışın büyüme hızını artırdığını ve bu etkinin kişi başına milli gelir arttıkça azaldığı tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca, Türkiye'nin üretim deseninin Güney Kore ve Japonya gibi ülkelerin sektörel şablonuna evrilmesi durumunda büyüme hızının artacağına dair sonuçlar elde edilmiştir.</i>
Gala vd. (2018)	Statik Panel Veri Analizi	147 ülke	1979 - 2011	<i>Dört yıllık ortalamaları kullanarak gerçekleştirilen statik panel veri analizi sonuçlarına göre gelişmekte olan ülkelerin ihracat sepetlerinin komplekslik olarak benzer olması bu ülkelerin gelir bakımından yakınsamasına neden olmakta; aksi durumda ise gelir iraksaması söz konusu olmaktadır. Analiz sonuçlarına göre ayrıca, ihracat sepeti daha kompleks olan gelişmekte olan ülkelerin gelir bakımından gelişmiş ülkelere yakınsaması daha muhtemeldir.</i>
Ferrarini ve Scaramozzino (2016)	Statik Panel Metodolojisi	89 Ülke	1990 - 2009	<i>Ampirik bulgulara göre, çalışmada beşeri sermaye birikimini temel alan bir içsel büyüme modeli geliştirilmiş ve kompleksitenin iktisadi büyümeyi beşeri sermaye birikimini artırarak pozitif etkilediğini; ancak çıktı düzeyi üzerinde belirsiz bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.</i>

Tablo 5.1. Tablonun Devamı

Teixeira vd. (2012)	Sistem GMM/Doğrusal ve Doğrusal Olmayan ECI	Brezilya	2003 - 2014	<i>Ampirik bulgulara göre, ekonomik kompleksite ve iktisadi büyüme arasında pozitif bir ilişki mevcut olmakla birlikte bu ilişki bazı bölgeler için geçerli değildir ve özellikle doğrusal olmayan endekslerin kullanıldığı analizlerde bu korelasyon ortadan kalkmaktadır. Çalışmada, ayrıca, döviz kurundaki devalüasyonu üretken transformasyonu ve ekonomik kompleksiteyi bir sonraki dönem pozitif olarak etkilediği gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, aynı zamanda, ekonomik kompleksite ve üretken transformasyon pozitif olarak ilişkilidir.</i>
Soyyigit vd. (2019)	Rassal Katsayılı Model	G-20'deki 18 Ülke	1970-2017	<i>Rassal katsayılı model sonuçlarına göre ABD, Almanya, Brezilya, Çin, Endonezya, Güney Kore, Japonya, Meksika ve Türkiye için kompleksitenin kişi başına gelir üzerindeki etkisi pozitif iken; bu etki Arjantin, Avustralya, Birleşik Krallık Kanada ve Suudi Arabistan için negatiftir. Çalışmada ayrıca, birincil ürün (hammadde ve ara malı) ihracatı artarken mamul ürün ihracatı azalmasına rağmen Brezilya'da ekonomik kompleksite seviyesi ile kişi başına gelir arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.</i>
Boğa (2019)	SUR	13 Geçiş Ülkesi	1995 - 2017	<i>Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre kişi başına GSYİH'nın 10 bin ABD dolarının üzerinde olan ülkelerde (Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Slovakya ve Slovenya) ekonomik kompleksitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin pozitif ve oldukça güçlü olduğu; bahsi geçen eşğin altında kalan ülkelerde (Arnavutluk Bulgaristan, Kuzey Makedonya, Romanya) ise kompleksitenin büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.</i>
Yıldız ve Yıldız (2019)	Konya (2006) Panel Nedensellik Analizi	10 Yeni Sanayileşen Ülke	1970 - 2016	<i>Elde edilen bulgulara göre Güney Afrika, Malezya, Meksika ve panelin geneli için ekonomik kompleksiteden iktisadi büyüme doğru tek yönlü, Çin için iki yönlü bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Analize göre ayrıca, çalışmada ele alınan örneklem içerisindeki diğer ülkeler için ise bahsi geçen değişkenler arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi mevcut değildir.</i>
Doyar ve Yaman (2020)	VAR Modeli	Türkiye	1989 - 2017	<i>Etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen bulgulara göre kompleksite ve yüksek teknoloji ihracatını en çok etkileyen değişken gelir; geliri en çok etkileyen değişken ise ekonomik kompleksitedir. Varyans ayrıştırmasından elde edilen sonuçlar da etki-tepki fonksiyonlarından elde edilen bulguları desteklemektedir.</i>
Kılıç ve Balan (2019)	Panel ARDL/Nedensellik Analizi	24 OECD Ülkesi	1990 - 2017	<i>Panel ARDL metodolojisinin uygulandığı çalışmada ekonomik kompleksitenin uzun dönem iktisadi büyüme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı pozitif bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada uygulanan nedensellik analizi sonuçlarına göre ise kompleksiteden büyüme doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi mevcuttur.</i>

Tablo 5.1. Tablonun Devamı

Karanfil ve Kılıç (2022)	Westerlund (2008) Durbin-Hausman kointegrasyon testi/Nedensellik Analizi	OECD Ülkeleri	1970 - 2017/1980 - 2017	<i>Ampirik bulgulara göre, örneklem içerisinde görece gelişmiş ve kişi başına gelirin yüksek olduğu ülkelerde ekonomik kompleksite seviyesi daha yüksektir. Westerlund (2008) Durbin-Hausman kointegrasyon testi sonuçlarına göre her iki model özelinde de değişkenler arasında kointegrasyon ilişkisi mevcuttur. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, ayrıca, ekonomik kompleksite iktisadi büyümeyi pozitif olarak etkilemektedir. Nedensellik analizi sonuçlarına göre ise 1970 - 2017 dönemi için ekonomik kompleksite ve büyüme arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi, 1980 - 2017 dönemi için de büyümeden kompleksiteye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.</i>
Udeugo vd. (2021)	GMM Panel/VAR Modeli	31 OECD Ülkesi	1982 - 2017	<i>Elde edilen sonuçlara göre, ekonomik kompleksitenin iktisadi büyüme üzerinde anlamlı bir etkisi mevcuttur. Spesifik olarak, başlangıç zamanında ECI'ya yönelik 1 standart sapmalılık bir şok, ortalama çıktı büyüme hızına, bir sonraki dönem içerisinde yaklaşık %2.34 oranında katkı yapmaktadır. Nokta tahminleri pozitif olmakla birlikte üçüncü döneme kadar da anlamlıdır. Kümülatif etki-tepki fonksiyonları kompleksitenin iktisadi büyüme üzerindeki bütüncül etkisinin uzun dönemde yaklaşık %4.4 olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çalışmaya göre AR-GE harcamaları, orta öğrenim düzeyi gibi inovasyon için sıkça gösterge olarak kullanılan değişkenlere görece ECI uzun dönem iktisadi büyümenin belirlenmesinde daha iyi bir performans göstermektedir.</i>

6. AMPİRİK ANALİZ

6.1. Veriler

Bu çalışmada, Türkiye’de ekonomik kompleksitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi 1995 – 2019 dönemine ilişkin zaman serisi verileri kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda reel GSYİH, reel yurt içi yatırımlar, toplam iş gücü ve ekonomik kompleksiteyi ölçmek amacıyla geliştirilen ECI kullanılmıştır. Tahmin edilen katsayıların esneklik formunda yorumlanabilmesi adına bütün seriler logaritmik formda modele dahil edilmiştir. Analizde kullanılan verilere ilişkin özet bilgiler Tablo 6.1.’de, serilere ait tanımlayıcı istatistikler ise Tablo 6.2.’de sunulmuştur.

Tablo 6.1. Serilere İlişkin Açıklamalar

Hedef Değişken	Temsili Değişken	Sembol	Açıklama	Kaynak
Ekonomik Büyüme	Kişi Başına Reel Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH)	GDP_{pc}	2010 sabit fiyatlarıyla kişi başına düşen GSYİH	Dünya Bankası (The WB) - Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI)
Ekonomik Kompleksite	Ekonomik Kompleksite İndeksi	ECI	Çeşitlilik ve yaygınlık kavramları üzerinden bir ülkenin üretken yapısını ölçmek amacıyla Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından geliştirilen Ekonomik Kompleksite İndeksi	Ekonomik Kompleksite Atlası Veri Tabanı (Hausmann vd. 2014).
Emek	İşgücü	L	Belirli bir süre boyunca mal ve hizmet üretimi için işgücü sağlayan 15 yaş ve üstü bireyler	The WB – WDI
Sermaye Yatırımları	Brüt Sabit Sermaye Oluşumu	K	Brüt sabit sermaye yatırımlarının GSYİH içerisindeki payı	The WB – WDI

Tablo 6.2. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	Çarpıklık	Basıklık
GDP_{pc}	25	8434.54	2086.343	5782.253	12004.38	0.423	1.809
ECI	25	0.374	0.219	0.072	0.665	-0.177	1.362
L	25	24988403	4084996	20943301	33318941	0.838	2.250
K	25	25.457	3.459	17.950	29.857	-0.619	2.328
$\ln GDP_{pc}$	25	9.011	0.244	8.663	9.393	0.200	1.660
$\ln ECI$	25	-1.228	0.791	-2.635	-0.409	-0.578	1.757
$\ln L$	25	17.022	0.155	16.857	17.322	0.718	2.026
$\ln K$	25	3.227	0.144	2.888	3.396	-0.825	2.682

Not: Yazar hesaplamaları

6.2. Ampirik Metodoloji

Çalışmanın amacı kapsamında, ampirik analize tabi olan model, geleneksel Neoklasik büyüme modeli üzerine inşa edilen ve ECI ile birlikte yurtiçi yatırımlar ve işgücünün ayrı girdiler olarak modele dahil edildiği genişletilmiş bir model olarak alınmıştır. Ele alınan iktisadi büyüme modeline konu olan değişkenler arasındaki fonksiyonel ilişki, aşağıdaki şekilde formüle edilebilir:

$$GDP_{pc,t} = f(K_t, L_t, ECI_t) \quad (6.1)$$

Spesifik olarak;

$$\ln GDP_{pc,t} = a + a_1 \ln K_t + a_2 \ln L_t + a_3 \ln ECI_t + \varepsilon_t \quad (6.2)$$

Ampirik analize konu olan modele dahil edilen değişkenler arasındaki eşbütünleşme (uzun dönem) ilişkisi, gecikmesi dağıtılmış otoregresif sınır testi (ARDL bounds testing) yaklaşımına dayanan eşbütünleşme (cointegration) yaklaşımı (Pesaran ve Shin, 1998; Pesaran vd., 2001) kullanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Eşbütünleşmenin iktisadi yorumunu şu şekilde yapmak mümkündür: Eğer iki (veya daha fazla) seri uzun döneme yayılan bir denge ilişkisi oluşturacak şekilde bağlantılı iseler, o zaman serilerin kendileri stokastik trend içerseler (durağan olmasalar) dahi, yine de zaman içerisinde birlikte yakın bir şekilde hareket edecekler ve aralarındaki fark sabit (başka bir deyişle durağan) olacaktır. Dolayısıyla eşbütünleşme kavramı, bir ekonomik modelin zaman içerisinde yakınsadığı bir uzun dönem dengesinin varlığını işaret eder (Harris ve Sollis, 2003).

Diğer geleneksel eşbütünleşme yaklaşımlarına göre ARDL metodolojisinin bazı ekonometrik avantajları şu şekilde sıralanabilir: i) Sınır testi prosedürü, modele dahil alan değişkenlerin düzeyde durağan - I(0), birinci farkta durağan - I(1) veya karşılıklı eşbütünleşik olup olmadığına bağlı olmadan geçerliliğini koruyan değiştirilmiş (modified) F testine (F_{PSS}) dayanmaktadır. Dolayısıyla sınır testinin uygulaması öncesi değişkenlerin durağanlık mertebelerinin tespit edilmesine ihtiyaç yoktur. Ancak, sınır testine ilişkin kritik değerlerin modelde yer alan değişkenlerin I(0) ya da I(1) olmalarına göre tablolandırılmasından dolayı, sahte regresyon probleminin ortaya çıkmasını önlemek amacıyla bahsi geçen değişkenlerin ikinci dereceden entegre - I(2) olma ihtimallerinin sınanması gerekmektedir. ii) ARDL metodolojisinde kısıtsız bir hata düzeltme modelinin (ECM) kullanılması dolayısıyla sınır testi, sonlu ve küçük örneklem büyüklüklerinde Johansen ve Engle-Granger testlerine görece daha etkindir ve dolayısıyla daha güvenilir sonuçlar üretmektedir (Pesaran vd., 2001). iii)

ARDL yaklaşımı aynı zamanda, modelde yer alan regresörlerden bazıları içsel olsa dahi, uzun dönem modeline ilişkin yansız tahminler ve geçerli t istatistikleri üretir (Harris ve Sollis, 2003; Altun ve Benli, 2021: 148).

Eşitlik (6.2)'da verilen fonksiyonel ilişkinin ARDL formunu aşağıdaki şekilde ifade etmek mümkündür:

$$\begin{aligned} \Delta \ln GDP_{pc,t} = & b_0 + b_1 \ln Y_{t-1} + b_2 \ln K_{t-1} + b_3 \ln L_{t-1} + b_4 \ln ECI_{t-1} \\ & + \sum_{i=1}^p b_{5i} \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_{i=0}^p b_{6i} \Delta \ln K_{t-i} + \sum_{i=0}^p b_{7i} \Delta \ln L_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^p b_{8i} \Delta \ln ECI_{t-i} + u_t \end{aligned} \quad (6.3)$$

Eşitlikte yer alan b_0 sabit terimi, u_t ise hata terimini ifade etmektedir. $b_1 - b_4$ uzun dönem katsayıları, $b_5 - b_8$ ise kısa dönem parametreleridir.

ARDL metodolojisinde, modele dahil edilen değişkenlerin I(2) olmadığına tespiti ve Schwarz Bilgi Kriteri (SIC) veya Akaike Bilgi Kriteri (AIC) kullanılarak uygun gecikmelerin belirlenmesi sonrasında F veya Wald istatistikleri hesaplanarak 6.3 nolu denklemdeki gecikmeli düzey ilişkilerinin anlamlılığı test edilir. Testlerin sıfır ve alternatif hipotezleri sırasıyla, $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = 0$ (eşbütünleşme yoktur) – $H_A: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 \neq 0$ (eşbütünleşme mevcuttur) şeklindedir. Pesaran vd. (2001), bu süreçte kullanılan F istatistiğinin asimptotik dağılımı sıfır hipotezi altında standart F dağılımına uymaması dolayısıyla, değişkenlerin tamamının I(0) ve I(1) olma aşırı durumlarına göre farklı anlamlılık düzeyleri için iki asimptotik kritik değer tablosu oluşturmuştur. Eğer hesaplanan F istatistik değeri, üst kritik değer üzerinde ise sıfır hipotezi reddedilmekte ve modelde yer alan değişkenlerin eşbütünleşik olduğu sonucuna ulaşılmakta; alt sınırın altında olması durumunda ise eşbütünleşme yoktur sıfır hipotezi reddedilememektedir. Kritik değerler arasında yer alan bir istatistik değerinin elde edilmesi durumunda ise test sonuçsuz kalmaktadır. Ancak, gözlem sayısının az olduğu durumlarda Pesaran vd. (2001) tarafından hesaplanan kritik değerler yanıltıcı olabilmektedir (Narayan, 2005). Mevcut çalışmada örneklem büyüklüğünün 25 gözlemden oluşması nedeniyle Narayan (2005) tarafından önerilen kritik değerler kullanılmıştır (Altun ve Benli, 2021: 148).

ARDL metodolojisinin bir sonraki adımında ise 6.3 nolu denklem AIC veya SIC kullanılarak tahmin edilmekte; kısa dönem katsayılarının ve hata düzeltme teriminin (ECT) tahmin edilmesi amacıyla da aşağıdaki eşitlikte verilen ECM kullanılmaktadır:

$$\begin{aligned} \Delta \ln GDP_{pc,t} = & c_0 + \sum_{i=1}^p c_{1i} \Delta \ln GDP_{pc,t-i} + \sum_{i=0}^p c_{2i} \Delta \ln K_{t-i} + \sum_{i=0}^p c_{3i} \Delta \ln L_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^p c_{4i} \Delta \ln ECI_{t-i} + \lambda_1 ECT_{t-1} + \mu_t \end{aligned} \quad (6.4)$$

Denklemden verilen λ , düzeltme hızı parametresini temsil etmekte olup kısa dönemde ortaya çıkan bir şok kaynaklı etkinin uzun dönemde ne kadarının ortadan kalkacağını göstermektedir. ECT_{t-1} terimi ise hata düzeltme terimi olarak adlandırılmakta ve eş bütünleşme modelinin kalıntılarının bir gecikmeli değeri olarak ifade edilmektedir.

6.3. Ampirik Sonuçlar

Daha önce de ifade edildiği üzere, ARDL sınır testi, farklı derecelerde entegre olan serilerin analize konu olan modelde kullanımına izin vermesine rağmen sahte regresyon ihtimalinin önüne geçilmesi amacıyla, öncelikli olarak modelde yer alan değişkenlerin I(2) olup olmadıklarının sınanması gerekir. Bu sebeple, birim kökün varlığının (durağan olmama durumu) test edilmesi, iktisadi ve finansal zaman serilerinin ampirik analizinde önemli bir adım haline gelmiştir. Literatürde bu amaçla kullanılabilecek birçok birim kök testi geliştirilmesi rağmen, regresyona dayalı olması sebebiyle uygulanabilirliğinin basitliği ve daha genel bir doğası olması dolayısıyla belki de en yaygın olarak kullanılan test, Dickey ve Fuller (1979) tarafından Dickey-Fuller (DF) testi olarak ortaya atılan ve Said ve Dickey (1984) tarafından geliştirilerek son şekli verilen Augmented Dickey-Fuller (ADF) testidir (Otero ve Baum, 2018: 22). ADF testinde, ilgili serinin birim kök içerdiği (durağan olmadığı) sıfır hipotezi, durağanlık alternatif hipotezine karşı test edilmektedir. Literatürde aynı sıfır hipotezinin kullanıldığı diğer testlere örnek olarak; klasik Durbin-Watson istatistiğine dayanan Sargan-Bhargava (1983) eşbütünleşme regresyon Durbin Watson (CRDW) testi ve Phillips (1987) Z testine dayanan, test istatistiğinin modeldeki olası herhangi bir otokorelasyonu ortadan kaldırmak amacıyla transforme edilmesini içeren ve Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen parametrik olmayan testlerdir. Aynı zamanda, ilgili serinin durağan olduğu sıfır hipotezini durağan olmama alternative hipotezine karşı test eden yaklaşımlar da mevcuttur (bakınız (bkz.), örneğin, Kahn ve Ogaki, 1992; Kwiatkowski vd., 1992). Ancak bu yaklaşımlar ampirik literatürde yaygın bir kullanıma ulaşamamıştır. Nitekim, durağan olmama durumunun sonuçları oldukça önemli olduğundan öne sürülen hipotez olarak durağan olmama durumunu alan geleneksel bir yaklaşıma başvurmak daha iyidir (Harris ve Sollis, 2003).

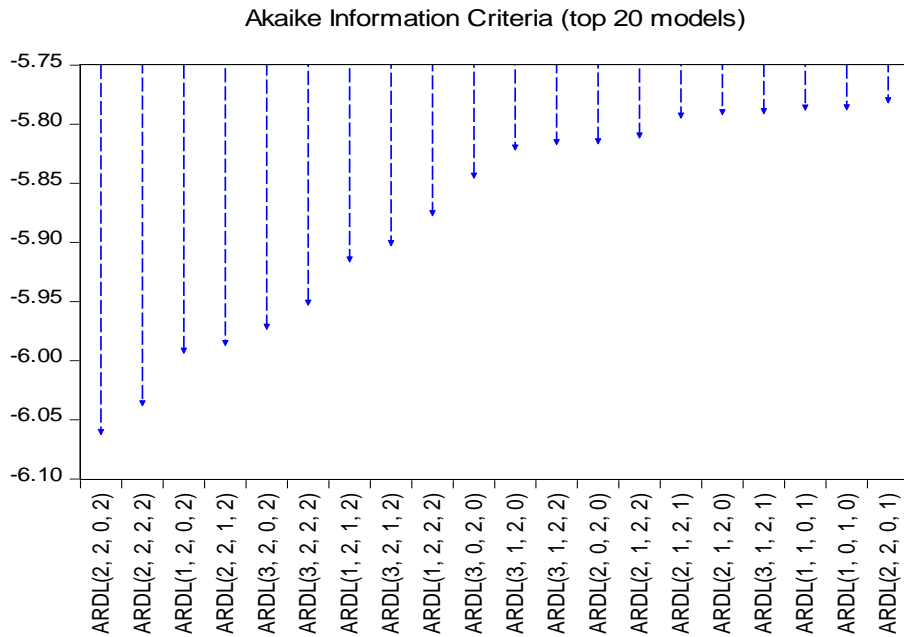
Bu çalışma kapsamında, analize konu olan modelde kullanılan değişkenlerin zaman serisi özelliklerini incelemek amacıyla ADF ve Phillips Perron (PP) birim kök testleri uygulanmıştır. Testlerin sonuçlarına ilişkin özet bilgiler Tablo 6.3.'de sunulmuştur. Elde edilen bulgular, modelde yer verilen değişkenlerden hiçbirinin ikinci dereceden entegre olmadığını doğrulamaktadır.

Tablo 6.3. ADF ve PP Birim Kök Testleri

Değişken	ADF		PP	
	Sabitli	Sabitli/Trendli	Sabitli	Sabitli/Trendli
$\ln ECI_t$	-1.310 (0)	-2.009 (0)	-1.236 (6)	-2.009 (0)
$\Delta \ln ECI_t$	-7.150 (0)***	-7.376 (0)***	-7.172 (5)***	-11.658 (12)***
$\ln GDP_{pc,t}$	-0.213 (0)	-4.156 (3)**	-0.228 (1)	-2.235 (1)
$\Delta \ln GDP_{pc,t}$	-4.385 (0)***	-4.321 (0)**	-4.385 (0)***	-4.321 (0)**
$\ln K_t$	-1.777 (0)	-3.445 (4)*	-1.817 (1)	-2.374 (1)
$\Delta \ln K_t$	-4.729 (0)***	-4.606 (0)***	-4.728 (1)***	-4.604 (1)***
$\ln L_t$	-0.147 (3)	-0.930 (0)	2.409 (0)	-0.930 (0)
$\Delta \ln L_t$	-3.165 (0)**	-4.280 (0)**	-3.120 (1)**	-4.253 (2)**

Not: ADF testi için SIC tarafından belirlenen gecikme uzunlukları ve PP testi için Newey-West Bandwidth kriteri tarafından belirlenen uygun bant genişlikleri parantez içerisinde verilmiştir.. *, ** ve ***, sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık seviyelerini göstermektedir.

Çalışmada kullanılan gözlem sayısının 25 yıllık gözlemden ibaret olması dolayısıyla sınır testi için maksimum gecikme uzunlukları 2 olarak tespit edilmiş ve uygun gecikme uzunlukları AIC'ye göre belirlenmiştir. Bu kapsamda en iyi 20 ARDL modelinin AIC değerlerini içeren görsel Şekil 6.1.'de sunulmuştur. Sonuçlara göre analize konu olan modele ilişkin optimal gecikme uzunlukları (2, 2, 0, 2) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 6.1. Akaike Bilgi Kriterine Göre Uygun Gecikme Uzunluğu

Sınır testine ilişkin sonuçlar ise Tablo 6.4.'de özetlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre %1 anlamlılık düzeyinde değişkenler arasında eşbütünleşme mevcuttur. Bu aynı zamanda, tahmin edilen ilişkilerin sahte olmadığını işaret etmektedir.

Tablo 6.4. Sınır Testi Sonuçları

Model	Optimal Gecikme Uzunluğu	F-stat
$F(GDP_{pc,t}/ ECI_t, K_t, L_t)$	(2, 2, 0, 2)	35.91***
	Kritik Değerler	
Anlamlılık Düzeyi	Alt Sınır	Üst Sınır
% 1	5.33	7.06
% 5	3.71	5.02
% 10	3.01	4.15

Not: Teste ilişkin kritik değerler, Narayan (2005)'in "Case III: unrestricted intercept and no trend" tablosundan alınmıştır. Bahsi geçen tabloda en az 30 gözlem için değerler verildiğinden test sonucunun yorumlanmasında bu değerler kullanılmıştır. ***, %1 anlamlılık düzeyinde eşbütünleşmenin varlığını göstermekte olup gecikme uzunluklarının belirlenmesinde AIC kullanılmıştır.

Kısa dönem katsayılarının ve ECT'nin tahmin edilmesine imkan veren ECM'ye ilişkin bulgular Tablo 6.5.'de; ARDL modelinden elde edilen uzun dönem katsayıları ise Tablo 6.6.'da sunulmuştur.

Tablo 6.5. Hata Düzeltme Modeli

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-stat
$\Delta \ln GDP_{pc,t-1}$	-0.095	0.066	-1.442
$\Delta \ln L$	-0.387*	0.187	-2.065
$\Delta \ln L_{t-1}$	-0.823***	0.242	-3.398
$\Delta \ln ECI$	-0.002	0.015	-0.164
$\Delta \ln ECI_{t-1}$	-0.046**	0.016	-2.831
ECT_{t-1}	-0.858***	0.065	-2.831
Sabit	-6.372***	0.479	-13.312

Not: *, ** ve *** sırasıyla daha önce tanımlandığı gibidir.

Tablo 6.6. Uzun Dönem Analiz

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-stat
$\ln ECI_t$	0.106***	0.011	9.396
$\ln L_t$	0.887***	0.044	20.371
$\ln K_t$	0.475***	0.056	8.531

Not: *, ** ve *** sırasıyla daha önce tanımlandığı gibidir.

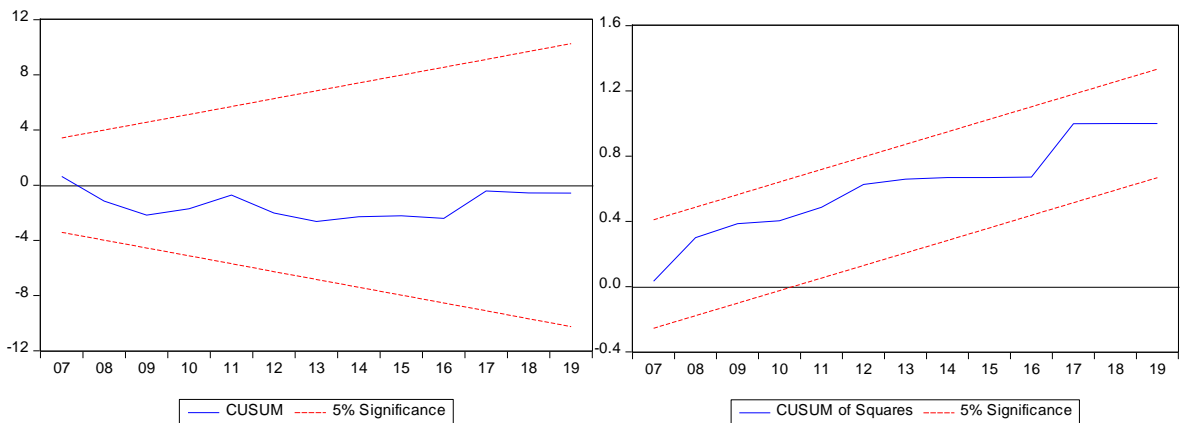
Uzun döneme ilişkin elde edilen sonuçlar, ekonomik kompleksite iktisadi büyüme üzerinde pozitif etkisini ortaya koymaktadır. Spesifik olarak, ECI'daki %1 birimlik artış kişi başına reel gayri safi yurt içi hasılanın (GDP) %0.1 oranında artmasına neden olmaktadır. Sonuçlar ayrıca, yurtiçi yatırımların ve işgücünün iktisadi büyümeyi hızlandırıcı etkisini doğrulamaktadır.

Tahmin edilen ARDL modelinin tanısal test sonuçlarına ilişkin özet bilgiler ise Tablo 6.7.'de sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre ele alınan model otokorelasyon (Breusch-Godfrey (BG) Serisel Korelasyon Lagrange Çarpanı (LM) Testi), değişen varyans (Breusch-Pagan-Godfrey (BPG) Heteroskedastisite Testi) ve hata terimlerinin normal dağıldığı (Jarque-Bera (JB) Normallik Testi) durumlarına karşı bütün testleri geçmektedir. Uzun dönem katsayılarının kararlılığı ise kısa dönem dinamikleri tarafından test edilmektedir. Eşitlik (6.4)'de verilen ECM tahmin edildikten sonra parametre kararlılıklarının tespiti amacıyla rekürsif (özyinelemeli) kalıntıların kümülatif toplamı (the cumulative sum of recursive residuals – CUSUM) ve kalıntı karelerinin kümülatif toplamı (CUSUMSQ) testleri uygulanır. Testlerin sonuçlarına ilişkin görseller Şekil 6.2.'de verilmiştir. Sonuçlara göre CUSUM ve CUSUMSQ istatistikleri kritik sınırların içerisinde konumlanmaktadır. Dolayısıyla ECM'de yer alan bütün katsayıların stabil olduğu ifade edilebilir. Başka bir ifadeyle bu sonuçlar, katsayıların kararlı olduğunu göstermektedir. Nitekim, CUSUM ve CUSUMSQ istatistiklerinin grafikleri, parametre stabilitesinin %5 güven aralığı kritik bantlarının içerisinde uzanmaktadır.

Tablo 6.7. Tanısal Test İstatistikleri

Tanısal Testler	İstatistik (Olasılık)
BG Serisel Korelasyon LM Testi	5.299 (0.151)
BPG Heteroskedastisite Testi	12.320 (0.196)
JB Normallik Testi	0.038 (0.981)

Not: Test istatistiklerine ilişkin olasılık değerleri parantez içerisinde verilmiştir,



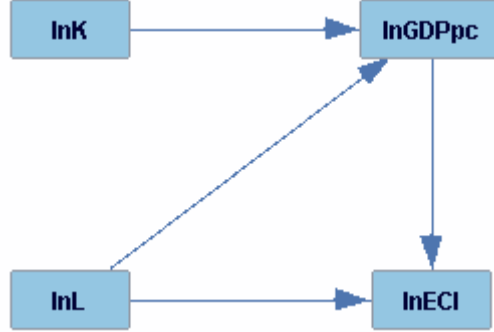
Şekil 6.2. CUSUM ve CUSUMSQ Testleri

6.4. Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar

Çalışma kapsamında son olarak, ampirik analize konu olan değişkenler arasındaki dolaylı ve dolaysız nedensellikler önsel varsayımlara başvurmadan, verilere dayalı olarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, ilgili değişkenler arasındaki tümevarımsal nedensel çıkarım şablonları, nedensel modellemede sıkça başvuru alan Yönlendirilmiş Döngüsüz Graflar (Directed Acyclic Graphs - DAGs) metodu kullanılarak incelenmiştir. Nitekim, iktisadi yazında, ekonomik modellerin yapısını tanımlamak, ölçmek ve parametreleri tahmin etmek amacıyla çoğunlukla iktisat teorisine ve önseziyle dayanılmaktadır. Ancak iktisat teorisi, ilgili değişkenler arasındaki nedensel yapıyı tanımlamak adına yeterli bilgiyi sağlamayabilir. Ayrıca, iktisat teorisinin bu kapsamda oldukça heterojen olduğunu da ifade etmek gerekir. Diğer taraftan nedensel yapı, teorik olarak, değişkenlere ilişkin verilerin istatistiksel özellikleri tarafından belirlenememekte ve dolayısıyla doğru olmayan nedensel çıkarımlar yapılabilmektedir (Kwon ve Bessler, 2011). Bu nedenle, "...doğuştan idelerden (düşünce) ya da varsayılan davranışların matematiğinden ortaya çıkan 'tümdengimsel nedensellik'ten ziyade, gözlemsel verilere dayanan ve değişkenler arasındaki koşullu bağımsızlıklardan nedensel graflar oluşturmaya yardımcı olan 'tümevarımsal nedensellik', değişkenler arasındaki ilişkilerin tespitinde sağlıklı sonuçlara ulaşılmasına katkıda bulunabilir..." (Li vd., 2013; Benli, 2019: 45).

Makine öğrenmesine ilişkin literatürde üzerinde durulan ve grafların belirlenmesinde kullanılan; Kısmi Korelasyon (Partial Correlation – PC), Açgözlü Eşdeğerlik Araması (Greedy Equivalence Search – GES) ve Hızlı Nedensel Çıkarım (Fast Causal Inference – FCI) gibi birçok algoritma mevcuttur (Soremekun ve Malgwi, 2012, Benli, 2021: 52). Bu çalışma özelinde, DAG şablonlarının oluşturulmasında PC algoritması kullanılmıştır. Algoritmanın işleyişiyle ilgili bilgilere Spirtes vd. (2000)'de detaylı şekilde yer verilmiştir. PC algoritması, Monte Carlo simülasyonlarına göre, örneklem büyüklüğünün 100'ün altında olması durumunda, değişkenler arasındaki nedensel ilişkilerin gösterilmesinde kullanılan ayırtların varlığının tespitinde ve yönlerinin tayininde hatalar yapabilmektedir (Demiralp ve Hoover, 2003; Spirtes vd., 2000; Zhang vd., 2006). Dolayısıyla örneklem büyüklüğü düştükçe daha yüksek anlamlılık düzeyleri kullanılmalıdır (örneğin, örneklem büyüklüğünün 100'den küçük olması durumunda 0.2; 100 - 300 arasında ise 0.1) (Spirtes vd., 2000). Mevcut çalışmada kullanılan verilerin örneklem büyüklüğü (25 gözlem) göz önüne alınarak DAGs şablonlarının

elde edilmesine %20 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır¹. Bu çalışmada, DAGs şablonlarının tahmini amacıyla TETRAD VI yazılım programı kullanılmıştır². PC algoritması kullanılarak oluşturulan nedensel çıkarım şablonu Şekil 6.3.'de verilmiştir.



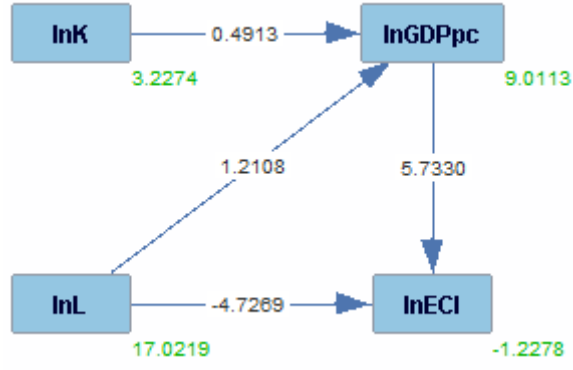
Şekil 6.3. Yönlendirilmiş Döngüsüz Graf (PC algoritması)

Elde edilen grafa göre, işgücü ve kişi başına GDP'nin ekonomik kompleksiteyi doğrudan etkilediğini; yurtiçi yatırımların GDP içerisindeki payının ise kişi başına GDP üzerinden ekonomik kompleksiteyi dolaylı olarak etkilediğini göstermektedir. İşgücü, ayrıca, kişi başına GDP üzerindeki etkisi yoluyla da ekonomik kompleksiteyi dolaylı olarak etkilemektedir. DAGs analizinden elde edilen en çarpıcı sonuç, iktisadi büyüme ve ekonomik kompleksite arasındaki nedenselliğin yönüne ilişkin sonucudur. Eldeki bulgulara göre, iktisadi büyümeden ekonomik kompleksiteye doğru tek yönlü bir nedensellik mevcuttur.

TETRAD aracılığıyla ayrıca, parametre değerlerine (ayrıt ağırlıkları – doğrusal katsayılar) ait maksimum olabilirlik tahminlerini elde etmek de mümkündür. Ayrıt katsayıları ve değişkenlerin ortalama değerlerini gösteren graf Şekil 6.4.'de verilmiş; ayrıt istatistikleri ise Tablo 6.8.'de sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre, uzun dönem ARDL sonuçlarıyla örtüşür şekilde, yurtiçi yatırımlar ve işgücü kişi başına GDP'yi istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde pozitif yönde etkilemektedir. Sonuçlara göre, ayrıca, iktisadi büyüme ekonomik kompleksiteyi artırıcı bir etki yapmaktadır. İşgücünün ekonomik kompleksite üzerindeki doğrudan istatistiksel olarak anlamlı negatif etkisi ise Türkiye'de işgücü verimliliğinin ekonomik kompleksiteyi artıracak ölçüde yüksek olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

¹ Sonuçları mevcut çalışmada paylaşılmamakla birlikte %10 anlamlılık düzeyi kullanılarak yapılan analiz sonuçlarında da aynı şablona ulaşılmıştır.

² DAGs tahminlerinde kullanılan; AMOS, EQS, LISREL, MIM, TETRAD ve WinMine gibi yazılım paketlerinden bazılarının incelemeleri için bkz. (Haughton vd., 2006).



Şekil 6.4. Yönlendirilmiş Graf ve Ayrıtlara İlişkin Katsayılar (PC Algoritması)

Tablo 6.8. Ayrıt İstatistikleri

Ayrıt	Katsayı	Standart Hata	t-stat	Olasılık Değeri (P)
$\ln L \rightarrow \ln GDP_{pc}$	1.211	0.09	13.509	0.000
$\ln GDP_{pc} \rightarrow \ln ECI$	5.733	0.809	7.087	0.000
$\ln L \rightarrow \ln ECI$	-4.727	1.268	-3.727	0.001
$\ln K \rightarrow \ln GDP_{pc}$	0.491	0.097	5.079	0.000

Not: P ve t için sıfır hipotezi parametrenin sıfır olduğudur.

7. SONUÇ

1980’li yıllarda ortaya çıkan küreselleşme süreci ile birlikte özellikle gelişmekte olan ekonomilerin dış ticaret yapıları bir dönüşüm süreci içerisine girmiş ve daha çok yerel düzeyde gerçekleşen rekabet, küresel bir boyuta taşınmıştır. Bu durum, ülke ekonomilerinin zamanla yüksek teknoloji ürün ihracatı, ürün çeşitliliği ve yüksek beceri düzeyi ihtiyaçlarının artmasına sebep olmuş ve dolayısıyla süreç, görece daha kompleks ekonomilerin ortaya çıkmasıyla sonuçlanmıştır. Literatürde, bu kompleks yapının dinamiklerinin analiz edilebilmesi ve nümerik olarak ölçümünün yapılabilmesi adına çeşitli metodoloji ve yöntemler geliştirilmiş; ekonomik kompleksitenin iktisadi ve sosyoekonomik sonuçlarını ele alan çalışmalar hız kazanmıştır. Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından geliştirilen ve bu çalışmanın da temel aracı olan ECI’da literatür de bu amaçla sıklıkla kullanılan yöntemlerden birisidir.

ECI, ülkenin ürettiği ürünlerin bilgi, beceri içeriği ve üretilen ürünlerin çeşitliliğine bağlı olarak değişim göstermektedir. Dolayısıyla, ECI’nın uzun dönem iktisadi büyüme üzerindeki etkisi ampirik ve teorik literatürde çokça tartışılan başlıklardan birisi olmuştur. Ampirik yazında, ekonomik kompleksitenin, ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğine ilişkin hipotezler ağırlık kazanmış olmasına rağmen, özellikle bireysel ülkelere yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu ifade edilebilir. Nitekim, her ülkenin ekonomi dinamikleri, transformasyon süreci, doğal kaynak zenginliği, kurumsal, sosyal ve fiziksel altyapısı, massetme kapasitesi birbirinden oldukça farklıdır. Dolayısıyla bu ekseninde yapılacak olan çalışmaların literatüre katkı sağlaması beklenebilir.

Bahsi geçen argümanlar doğrultusunda, mevcut çalışmada, Türkiye’de ekonomik kompleksitenin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi ve reel GSYİH, yurtiçi yatırımlar, işgücü ve ekonomik kompleksite arasındaki eşbütünleşme ve nedensellik ilişkisi, 1995 – 2019 dönemi için incelenmiştir. Eşbütünleşme analizi için ARDL sınır testi metodolojisi; eşanlı nedensellik ilişkisinin tespiti amacıyla da DAGs analizi kullanılmıştır. Elde edilen ampirik bulgular, ekonomik kompleksitenin iktisadi büyüme üzerindeki pozitif etkisini, incelenen dönem itibarıyla Türkiye özelinde teyit etmektedir. Nedensellik analizinin sonuçlarına göre ise ekonomik büyümeden ekonomik kompleksiteye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi mevcuttur.

Elde edilen sonuçlar itibarıyla Türkiye’nin, ekonomik kompleksliği artırıcı önlemleri, politika ajandasının daha elzem başlıkları arasında değerlendirmesi gerekmektedir. Nitekim,

Türkiye özellikle son 20 yılda ECI sıralamasında kayda değer bir sıçrama göstermiş olmasına rağmen üst gelir ve üst-orta gelir düzeyinde ülkelerin oldukça gerisindedir. Bunun nedenlerinden birisi olarak Türkiye'nin mevcut üretim şablonunun halen emek-yoğun ağırlıklı olması, başka bir deyişle, ileri teknoloji ürün üretiminin istenilen düzeyde olmamasıdır. Özellikle son dönemde, küresel düzeydeki belirsizlik ortamına paralel olarak artan resesyon endişeleri, Türkiye gibi ucuz nitelikli işgücüne sahip, stratejik dış ilişkileri ve önemli dış ticaret ortakları olan gelişme yolundaki ülkelerin dış pazarlarda daha rekabetçi bir yer edinebilmesi için bir fırsat niteliği taşımaktadır. Türkiye'nin üretim şablonunun ve dış ticaret yapısının daha çeşitli ve kompleks hale getirilmesi, özellikle son dönemde sağlık sektöründe ve savunma sanayinde elde edilen teknolojik kazanım ve yeniliklerin de katkısıyla ülkenin yeni pazarlar bulması ve mevcut ihracat pazarlarını genişletmesine imkan tanıyarak istenilen ürün ve piyasa çeşitliliğine ulaşmasını sağlayabilir. Nitekim, teorik ve ampirik literatürde, ürün ve piyasa çeşitliliğinin dış ticaret gelirlerini artırıcı, cari açığı ve makroekonomik dalgalanmaları azaltıcı etkisini teyit eden birçok çalışma mevcuttur. Bu kapsamda, özellikle ihracatçı firmaların ürün çeşitliliğini artıracak ve hedef destinasyonlarını genişleticek şekilde ilgili enformasyon ve teknolojiye erişimlerini kolaylaştırıcı altyapı çalışmalarının hızlandırılması, nitelikli işgücünün doğru ve verimli sektörlerle kanalize edilmesi, eğitim kurumları ve sanayi arasındaki etkileşimin artırılması, özellikle katma değeri yüksek ve çağın taleplerine yönelik üretimin gerek mali gerekse de bürokratik olarak desteklenmesi, ekonomik ve siyasi belirsizliklerin minimuma indirildiği bir ortamın yaratılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra, her ne kadar son 20 yılda Türkiye'de AR-GE harcamalarının GSYİH içerisindeki payı 0,50'lerden 1,10'lara çıkarak iki katına ulaşmış olsa da bu oranlar gelişmiş ülkelerin oldukça gerisindedir. Bu alanda yapılacak iyileştirmeler, hem mevcut teşvik düzeyini hem de uzun dönemdeki maddi geri kazanımları artırarak yeni ürün yatırımlarını hızlandırıcı daha cesur adımların atılmasına imkan tanıyabilir.

KAYNAKÇA

- Aghion, P., Ljungqvist, L., Howitt, P., Howitt, P. W., Brant-Collett, M., & García-Peñalosa, C.** (1998). *Endogenous Growth Theory*. MIT press.
- Alper, F. Ö.** (2019). Ekonomik Büyümenin Belirleyicileri: Yapısal Kırılmalar Altında Türkiye Örneği. *Fiscaoeconomia*, 3(1), 202-227.
- Altun, M.** (2020). *İhracat Çeşitliliği ve Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Türkiye Örneği* (Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Altun, M., & Benli, M.** (2021). İhracatta Ürün Çeşitliliği ve Türkiye'nin Büyüme Performansı. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (67), 138-158.
- Balland, P. A., Boschma, R., Crespo, J., & Rigby, D. L.** (2019). Smart Specialization Policy in the European Union: Relatedness, Knowledge Complexity and Regional Diversification. *Regional Studies*, 53(9), 1252-1268.
- Barro, R. J.** (1990). Government Spending in a Simple model of Endogeneous Growth. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), 103-125.
- Bastos, F. R., & Wang, K.** (2015). Long-Run Growth in Latin America and the Caribbean: The Role of Economic Diversification and Complexity. *Regional Economic Outlook*, 67-77.
- Benli, M.** (2021). Financial Development, Economic Growth and Poverty, in *Studies on Balkan and Near Eastern Social Sciences*, Rasim Yılmaz ve Günther Löschnigg (Ed.), Vol. 5, Peter Lang, Berlin, s. 49-62.
- Boğa, S.** (2019). Ekonomik Karmaşıklık Seviyesinin Ekonomik Büyüme Üzerine Etkisi: Geçiş Ülkeleri İçin Bir Panel Zaman Serisi Analizi. *Akademik Hassasiyetler*, 6(12), 357-386.
- Can, M.** (2016). Ekonomik Küreselleşme Sofistike Mamül Üretimini Etkiler Mi?: Güney Kore Örneğinde Ampirik Bir Analiz. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(3), 21-38.
- Can, M. & Doğan, B.** (2018). Ekonomik Kompleksite ve Finansal Gelişme İlişkisi: Türkiye Örneğinde Ampirik Bir Analiz. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (638), 5-16.
- Chávez, J. C., Mosqueda, M. T., & Gómez-Zaldívar, M.** (2017). Economic Complexity and Regional Growth Performance: Evidence from the Mexican Economy. *Review of Regional Studies*, 47(2), 201-219.
- Çelik, S., & Şahin, D. L.** (2019). Dünyada ve Türkiye'de Yetenek Yönetimi Uygulamaları: Bir Model Önerisi.

- Çeştepe, H., & Çağlar, O.** (2017). Ürün Sofistikasyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Panel Veri Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(13), 992-1000.
- Çolakoğlu, M.** (2021). *OECD Ülkelerinde Beşeri Sermayenin Yüksek Teknolojili Ürün İhracatı ve Ekonomik Kompleksite Endeksi Üzerindeki Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Demiralp, S., & Hoover, K. D.** (2003). Searching for the Causal Structure of a Vector Autoregression. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65, 745-767.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A.** (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431.
- Domar, E. D.** (1947). Expansion and Employment. *The American Economic Review*, 37(1), 34-55.
- Doyar, B., & Yaman, H.** (2020). Ekonomik Karmaşıklık Endeksi, Gelir ve Yüksek Teknoloji İhracatı Arasındaki Karşılıklı İlişkilerin Analizi: Türkiye Örneği. *Pearson Journal of Social Sciences – Humanities*, 5(8), 41-52.
- Durlauf, S., & Blume, L. E.** (2008). *The New Palgrave Dictionary of Economics*. L. Blume (Ed.). Palgram Macmillan.
- Özgüzer, G. E., & Oğuş - Binatlı, A.** (2016). Economic Convergence in the EU: A Complexity Approach. *Eastern European Economics*, 54(2), 93-108.
- Eryüzlü, H., & Gültekin, Ö.** (2021). Ekonomik Karmaşıklık Endeksi-Ticari Krediler İlişkisi: Türkiye Örneği. *Lapseki Meslek Yüksekokulu Uygulamalı Araştırmalar Dergisi*, 2(3), 14-19.
- Ferrarini, B., & Scaramozzino, P.** (2016). Production Complexity, Adaptability and Economic Growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 37, 52-61.
- Fortunato, P., & Razo, C.** (2014). Export Sophistication, Growth and the Middle-Income Trap. *Transforming Economies—Making Industrial Policy Work for Growth, Jobs and Development*, 267-287.
- Frankel, M.** (1962). The Production Function in Allocation and Growth: A Synthesis. *The American Economic Review*, 52(5), 996-1022.
- Frenken, K., Van Oort, F., & Verburg, T.** (2007). Related Variety, Unrelated Variety and Regional Economic Growth. *Regional Studies*, 41(5), 685-697.

- Gala, P., Rocha, I., & Magacho, G.** (2018). The Structuralist Revenge: Economic Complexity as an Important Dimension to Evaluate Growth and Development. *Brazilian Journal of Political Economy*, 38, 219-236.
- Göçer, İ., & Hepkarşı, N.** (2013). İhracat-Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Bir Analiz. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 57-87.
- Grossman, G. M., & Helpman, E.** (1991). Quality Ladders in the Theory of Growth. *The Review of Economic Studies*, 58(1), 43-61.
- Harris, R., & Sollis, R.** (2003). *Applied Time Series Modelling and Forecasting*. Wiley.
- Haughton, D., Kamis, A. and Scholten, P.** (2006) A Review of Three Directed Acyclic Graphs Software Packages: MIM, Tetrad and WinMine, *The American Statistician*, 60(3): 272-286.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., & Simoes, A.** (2014). *The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity*. MIT Press.
- Hausmann, R., Hwang, J., & Rodrik, D.** (2007). What You Export Matters. *Journal of Economic Growth*, 12(1), 1-25.
- Hausmann, R., & Klinger, B.** (2009). Policies for Achieving Structural Transformation in the Caribbean. *Private Sector Development Discussion Paper*, 2.
- Hausmann, R., & Klinger, B.** (2006). The Evolution of Comparative Advantage: The Impact of the Structure of the Product Space. *Center for International Development and Kennedy School of Government, Harvard University*.
- Harrod, R. F.** (1939). An Essay in Dynamic Theory. *The Economic Journal*, Vol. 49, No. 193.
- Hidalgo, C. A.** (2009). The Dynamics of Economic Complexity and the Product Space Over a 42 Year Period. *CID Working Paper Series*.
- Hidalgo, C. A., & Hausmann, R.** (2009). The Building Blocks of Economic Complexity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10570-10575.
- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Hausmann, R.** (2007). The Product Space Conditions the Development of Nations. *Science*, 317(5837), 482-487.
- İspiroğlu, F.** (2021). Yükselen Piyasa Ekonomilerinde Ekonomik Karmaşıklık ve Ticarî Dışa Açıklık İlişkisi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(3), 1021-1031.
- Jarreau, J., & Poncet, S.** (2012). Export Sophistication and Economic Growth: Evidence from China. *Journal of Development Economics*, 97(2), 281-292.

- Kahn, J. A., & Ogaki, M.** (1992). A Consistent Test for The Null of Stationarity Against The Alternative of a Unit Root. *Economics Letters*, 39(1), 7-11.
- Karanfil, M., & Kılıç, C.** (2022). Ekonomik Kompleksite ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş OECD Ülkeleri için Panel Veri Analizi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 17(1), 132-157.
- Kaya, A. A.** (1999). İçsel Büyüme Kuramlarına AK Yaklaşımı. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 389-402.
- Kılıç, C., & Balan, F.** (2019). The Effect of Institutional Factors on Economic Complexity in OECD Countries: A Panel Data Analysis. *Scientific Committee*, 1181.
- Koç, Ö. E.** (2018). İçsel Büyüme/Teknoloji Yoğun Büyüme Modelleri Kapsamında Türkiye’de Teknoloji Geliştirme Bölgelerine Yönelik Vergi Uygulamaları. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 25(2), 477-499.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C., Schmidt, P., & Shin, Y.** (1992). Testing The Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root: How sure are we that Economic Time Series Have a Unit Root?. *Journal of Econometrics*, 54(1-3), 159-178.
- Kwon, D. H., & Bessler, D. A.** (2011). Graphical Methods, Inductive Causal Inference, and Econometrics: A Literature Review. *Computational Economics*, 38(1), 85-106.
- Li, Y., & Rigby, D.** (2022). Relatedness, Complexity, and Economic Growth in Chinese Cities. *International Regional Science Review*, 1-35.
- Li, Y., Woodard, J. D., & Leatham, D. J.** (2013). Causality Among Foreign Direct Investment and Economic Growth: A Directed Acyclic Graph Approach. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 45(4), 617-637.
- Lucas Jr, R. E.** (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Narayan, P. K.** (2005). The Saving and Investment Nexus for China: Evidence from Cointegration Tests. *Applied Economics*, 37(17), 1979-1990.
- Otero, J., & Baum, C. F.** (2018). Unit-Root Tests Based on Forward and Reverse Dickey–Fuller Regressions. *The Stata Journal*, 18(1), 22-28.
- Özsağır, A.** (2008). Dünden Bugüne Büyümenin Dinamiği. *Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2008(1), 332-347.

- Parasız, M. İ.** (2003). *Ekonomik Büyüme Teorileri: Dinamik Makro Ekonomiye Giriş*. Ezgi Kitabevi Yayınları.
- Pesaran, H. H., & Shin, Y.** (1998). Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models. *Economics Letters*, 58(1), 17-29.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J.** (2001). Bounds Testing Approaches to The analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Phillips, P. C.** (1987). Time Series Regression with a Unit Root. *Econometrica: Journal of The Econometric Society*, 277-301.
- Phillips, P. C., & Perron, P.** (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Rebello, S.** (1991). Long-run Policy Analysis and Long-run Growth. *Journal of Political Economy*, 99(3), 500-521.
- Rodrik, D.** (2006). What's so Special About China's Exports?. *China & World Economy*, 14(5), 1-19.
- Romer, P. M.** (1986). Increasing Returns and Long-run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Said, S. E., & Dickey, D. A.** (1984). Testing for Unit Roots in Autoregressive-Moving Average Models of Unknown Order. *Biometrika*, 71(3), 599-607.
- Sargan, J. D., & Bhargava, A.** (1983). Testing Residuals from Least Squares Regression for Being Generated by the Gaussian Random Walk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 153-174.
- Solow, R. M.** (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94.
- Solow, R. M.** (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 312-320.
- Snowdon, B., & Vane, H. R.** (2005). *Modern Macroeconomics: Its Origins, Development and Current State*. Edward Elgar Publishing.
- Soremekun, O., & Malgwi, C. A.** (2012). Exploring the Relationship Between Foreign Direct Investment and Mobile Technology in Africa: An Application of Directed Acyclic Graphs. *Case Studies in Business, Industry And Government Statistics*, 5(1), 58-66.
- Soyyigit, S.** (2018). OECD Kurucu Ülkelerinde Ekonomik Kompleksite Düzeyi ile Kişi

Başına Düşen GSYH Arasındaki İlişki: Panel Eşbütünleşme Analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 374-392.

Soyyigit, S., Topuz, H., & 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.

Spirtes, P., Glymour, C. N., Scheines, R., & Heckerman, D. (2000). *Causation, Prediction, and Search*. MIT press.

Stojkoski, V., & Kocarev, L. (2017). The Relationship Between Growth and Economic Complexity: Evidence from Southeastern and Central Europe. MPRA Paper No. 77837.

Swan, T. W. (1956). Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361.

Şahin, D., & Durmuş, S. (2020). Yeni Sanayileşen Ülkelerde Ekonomik Kompleksite Düzeyinin Belirleyicileri. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 334-351.

Teixeira, F. O., Missio, F. J., & Dathein, R. (2022). Economic Complexity, Structural Transformation and Economic Growth in a Regional Context: Evidence for Brazil. *PSL Quarterly Review*, 75(300).

The Atlas of Economic Complexity (2022). *Country Complexity Ranking*. [Erişim: 21.01.2022, <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings>].

The Atlas of Economic Complexity (2022). *Diversification into New Products*. [Erişim: 25.02.2022, <https://atlas.cid.harvard.edu/countries/224/new-products>].

The Atlas of Economic Complexity (2022). *Export Complexity in 2019*. [Erişim: 25.02.2022, <https://atlas.cid.harvard.edu/countries/224/export-complexity>].

The Atlas of Economic Complexity (2022). *Ranking Comparison Tool*. [Erişim: 21.01.2022, <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings>].

The Atlas of Economic Complexity (2022). *Turkey*. [Erişim: 23.01.2022, <https://atlas.cid.harvard.edu/countries/224>].

The Atlas of Economic Complexity (2022). *What Share of The Global Market Does Turkey Export?, 1995-2019*. [Erişim: 20.01.2022, <https://atlas.cid.harvard.edu/explore/market?country=224&product=undefined&year=1995&productClass=HS&target=Product&partner=undefined&startYear=undefined>].

- The Observatory of Economic Complexity (OEC)** (2022). *Country Rankings*. [Erişim: 23.01.2022, <https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs96>].
- The World Bank** (2022). *GDP (Current (US\$)) – Turkiye*. [Erişim: 25.03.2022, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=TR>].
- Türker, M. T.** (2009). İçsel Büyüme Teorilerinde İçsel Büyümenin Kaynağı ve Uluslararası Ticaret Olgusuyla İlişkisi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (25).
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)** (2022). *Geniş Ekonomik Grupların Sınıflamasına (BEC) Göre İhracat Verileri*. [Erişim: 05.06.2022, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Mart-2022-45538>].
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)** (2022). *Geniş Ekonomik Grupların Sınıflamasına (BEC) Göre İthalat Verileri*. [Erişim: 05.06.2022, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Mart-2022-45538>].
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)** (2022). *Ülke Gruplarına Göre Yıllık İhracat Verileri*, [Erişim: 05.05.2022, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Mart-2022-45538>].
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)** (2022). *Ülkelere Göre Yıllık İhracat Verileri (En Çok İhracat Yapılan 20 ülke)* [Erişim: 05.05.2022, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Mart-2022-45538>].
- Udeogu, E., Roy-Mukherjee, S., & Amakom, U.** (2021). Does Increasing Product Complexity and Diversity Cause Economic Growth in the Long-Run? A GMM Panel VAR Evidence. *Sage Open*, 11(3), 1-16.
- Uzawa, H.** (1965). Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth. *International Economic Review*, 6(1), 18-31.
- Westerlund, J.** (2008). Panel Cointegration Tests of the Fisher effect. *Journal of Applied Econometrics*, 23(2), 193-233.
- Yıldız, G., & Yıldız, B.** (2019). Ekonomik Karmaşıklık ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Bootstrap Granger Nedensellik Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(2), 329-340.
- Zhang, J., Bessler, D. A., & Leatham, D. J.** (2006). Does Consumer Debt Cause Economic Recession? Evidence Using Directed Acyclic Graphs. *Applied Economics Letters*, 13(7), 401-407.

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

EKLER

EKLER

Ek Tablo 1. ECI Ülke Sıralaması

2000			2010			2020		
Sıra	Ülke	ECI	Sıra	Ülke	ECI	Sıra	Ülke	ECI
1	Japonya	2.08	1	Japonya	2.35	1	Japonya	2.39
2	Almanya	1.91	2	İsviçre	1.93	2	Tayvan	2.23
3	İsviçre	1.81	3	Almanya	1.85	3	İsviçre	2.11
4	İsveç	1.74	4	Tayvan	1.82	4	Güney Kore	2.11
5	Birleşik Krallık	1.73	5	Singapur	1.77	5	Almanya	1.94
6	Finlandiya	1.67	6	Birleşik Krallık	1.68	6	Singapur	1.92
7	ABD	1.59	7	İsveç	1.67	7	Avusturya	1.63
8	Avusturya	1.52	8	Güney Kore	1.59	8	Slovenya	1.61
9	Fransa	1.49	9	Avusturya	1.59	9	Çekya	1.60
10	İrlanda	1.26	10	Finlandiya	1.56	10	Birleşik Krallık	1.59
11	İtalya	1.19	11	ABD	1.54	11	İsveç	1.58
12	Belçika	1.19	12	Çekya	1.52	12	ABD	1.47
13	Çekya	1.19	13	Slovenya	1.52	13	Finlandiya	1.43
14	Danimarka	1.14	14	Fransa	1.39	14	Fransa	1.33
15	Singapur	1.11	15	İrlanda	1.38	15	Macaristan	1.32
16	Slovenya	1.10	16	İtalya	1.35	16	İsrail	1.31
17	Hollanda	1.00	17	Macaristan	1.29	17	İtalya	1.28
18	Tayvan	0.97	18	Slovakya	1.15	18	İrlanda	1.28
19	İsrail	0.96	19	Belçika	1.15	19	Hong Kong	1.21
20	Slovakya	0.93	20	Danimarka	1.09	20	Slovakya	1.20
21	Rusya	0.86	21	İsrail	1.08	21	Çin	1.19
22	İspanya	0.86	22	Hollanda	1.03	22	Belçika	1.13
23	Kanada	0.83	23	Çin	0.98	23	Malezya	1.10
24	Norveç	0.81	24	Malezya	0.98	24	Romanya	1.09
25	Macaristan	0.69	25	Hong Kong	0.93	25	Polonya	1.04
26	Brezilya	0.68	26	Meksika	0.87	26	Danimarka	0.98
27	Polonya	0.62	27	Polonya	0.87	27	Tayland	0.97
28	Güney Kore	0.61	28	Belarus	0.83	28	Hollanda	0.96
29	Ukrayna	0.61	29	Güney Kore	0.83	29	Meksika	0.96
30	Belarus	0.59	30	İspanya	0.81	30	Litvanya	0.89
31	Yeni Zelanda	0.48	31	Romanya	0.80	31	Belarus	0.84
32	Meksika	0.48	32	Tayland	0.80	32	Hırvatistan	0.80
33	Avustralya	0.43	33	Hırvatistan	0.68	33	İspanya	0.70
34	Hırvatistan	0.37	34	Norveç	0.65	34	Filipinler	0.69
35	Güney Afrika	0.37	35	Portekiz	0.54	35	Suudi Arabistan	0.61
36	Uruguay	0.27	36	Brezilya	0.49	36	Sırbistan	0.60
37	Arjantin	0.26	37	Litvanya	0.47	37	Türkiye	0.60
38	Portekiz	0.20	38	Panama	0.46	38	Portekiz	0.59
39	Romanya	0.18	39	Türkiye	0.46	39	Norveç	0.55
40	Bulgaristan	0.18	40	Kanada	0.45	40	Bosna Hersek	0.53
41	Malezya	0.17	41	Sırbistan	0.45	41	Kanada	0.52

Ek Tablo 1. Tablonun Devamı

42	Litvanya	0.15	42	Bulgaristan	0.44	42	Bulgaristan	0.51
43	Hong Kong	0.14	43	Arnavutluk	0.41	43	Hindistan	0.47
44	Çin	0.14	44	Ukrayna	0.39	44	Ukrayna	0.31
45	Hindistan	0.14	45	Bosna Hersek	0.34	45	Lübnan	0.26
46	Yunanistan	0.10	46	Hindistan	0.33	46	Brezilya	0.23
47	Ürdün	0.01	47	Filipinler	0.29	47	Kosta Rika	0.20
48	Kolombiya	-0.01	48	Rusya	0.28	48	K. Makedonya	0.19
49	Şili	-0.02	49	Lübnan	0.27	49	Rusya	0.19
50	Venezuela	-0.03	50	Yeni Zelanda	0.27	50	Yeni Zelanda	0.16
51	Küba	-0.04	51	Uruguay	0.24	51	Tunus	0.16
52	Tayland	-0.05	52	Yunanistan	0.23	52	Kolombiya	0.14
53	Türkiye	-0.06	53	Arjantin	0.21	53	B. Arap E.	0.14
54	K. Makedonya	-0.08	54	Kolombiya	0.15	54	Vietnam	0.12
55	Kosta Rika	-0.13	55	Tunus	0.15	55	Yunanistan	0.10
56	Panama	-0.13	56	Güney Afrika	0.14	56	El Salvador	0.08
57	Kazakistan	-0.14	57	Moldova	0.08	57	Panama	0.07
58	Suudi Arabistan	-0.16	58	Kosta Rika	0.07	58	Kuveyt	-0.03
59	El Salvador	-0.21	59	Ürdün	0.02	59	Güney Afrika	-0.04
60	Paraguay	-0.22	60	Suudi Arabistan	0.01	60	Uruguay	-0.05
61	Guatemala	-0.24	61	El Salvador	0.01	61	Endonezya	-0.07
62	Kenya	-0.26	62	Vietnam	-0.03	62	Katar	-0.07
63	Zimbabve	-0.29	63	K. Makedonya	-0.04	63	Ürdün	-0.13
64	Endonezya	-0.48	64	Endonezya	-0.08	64	Arjantin	-0.17
65	Filipinler	-0.50	65	Küba	-0.17	65	Mısır	-0.18
66	Peru	-0.57	66	Dominic C.	-0.20	66	Dominik C.	-0.19
67	Özbekistan	-0.58	67	B.Arap E.	-0.21	67	Moldova	-0.25
68	Mısır	-0.60	68	Mısır	-0.23	68	Ermenistan	-0.28
69	İran	-0.67	69	Gürcistan	-0.24	69	Gürcistan	-0.30
70	B. Arap E.	-0.69	70	Kuveyt	-0.25	70	Guatemala	-0.31
71	Tunus	-0.75	71	Guatemala	-0.26	71	Şili	-0.33
72	Dominic C.	-0.77	72	Jamaika	-0.27	72	Paraguay	-0.35
73	Jamaika	-0.78	73	Suriye	-0.32	73	Jamaika	-0.35
74	Sri Lanka	-0.89	74	Avustralya	-0.32	74	Kırgızistan	-0.36
75	Vietnam	-0.89	75	Kenya	-0.35	75	Kenya	-0.39
76	Honduras	-0.90	76	Pakistan	-0.37	76	Sri Lanka	-0.39
77	Fas	-0.92	77	Bostvana	-0.40	77	Umman	-0.41
78	Umman	-0.98	78	Honduras	-0.42	78	Arnavutluk	-0.41
79	Kuveyt	-0.98	79	Sri Lanka	-0.44	79	İran	-0.43
80	Ekvador	-1.01	80	Uganda	-0.46	80	Kazakistan	-0.52
81	Fildişi Sahili	-1.02	81	Şili	-0.48	81	Honduras	-0.52
82	Pakistan	-1.04	82	Çad	-0.49	82	Pakistan	-0.54
83	Gabon	-1.18	83	Fas	-0.49	83	Avustralya	-0.55
84	Suriye	-1.20	84	Zimbabve	-0.49	84	Namibya	-0.57
85	Gana	-1.24	85	Senegal	-0.52	85	Tanzanya	-0.57

Ek Tablo 1. Tablonun Devamı

86	Katar	-1.27	86	Venezuela	-0.53	86	Özbekistan	-0.57
87	Bangladeş	-1.33	87	Paraguay	-0.54	87	Fas	-0.58
88	Cezayir	-1.39	88	Umman	-0.54	88	Zambiya	-0.62
89	Kongo C.	-1.50	89	Özbekistan	-0.57	89	Bostvana	-0.64
90	Papua Y. Gine	-1.54	90	Namibya	-0.58	90	Kamboçya	-0.69
91	Irak	-1.64	91	Peru	-0.61	91	Laos	-0.74
92	Libya	-1.70	92	Togo	-0.65	92	Togo	-0.77
93	Kamerun	-1.72	93	Katar	-0.70	93	Etiyopya	-0.78
94	Yemen	-1.79	94	Tanzanya	-0.75	94	Peru	-0.80
95	Nijerya	-2.13	95	Nikaragua	-0.81	95	Senegal	-0.82
96	Angola	-2.15	96	Zambiya	-0.85	96	Nikaragua	-0.84
			97	Bolivya	-0.85	97	Bangladeş	-0.87
			98	Kazakistan	-0.85	98	Azerbaycan	-0.88
			99	Gana	-0.85	99	Uganda	-0.89
			100	Ekvador	-0.87	100	Türkmenistan	-0.90
			101	Türkmenistan	-0.89	101	Venezuela	-0.90
			102	Cameron	-0.92	102	Ekvador	-0.92
			103	Laos	-0.92	103	Myanmar	-0.96
			104	Moğolistan	-0.94	104	Zimbabve	-1.00
			105	Bangladeş	-0.96	105	Angola	-1.01
			106	İran	-1.01	106	Cezayir	-1.03
			107	Kamboçya	-1.03	107	Dominic C.	-1.04
			108	Yemen	-1.09	108	Kongo C.	-1.07
			109	Fildişi Sahili	-1.12	109	Fildişi Sahili	-1.07
			110	Mozambik	-1.18	110	Gabon	-1.07
			111	Angola	-1.20	111	Bolivya	-1.08
			112	Azerbaycan	-1.27	112	Mozambik	-1.12
			113	Libya	-1.28	113	Kamerun	-1.17
			114	Myanmar	-1.36	114	Madagaskar	-1.18
			115	Kongo C.	-1.50	115	Mali	-1.22
			116	Cezayir	-1.55	116	Libya	-1.22
			117	Gabon	-1.59	117	Gana	-1.23
			118	Gine	-1.60	118	Afganistan	-1.26
			119	Dominic C.	-1.73	119	Nijer	-1.32
			120	Moritanya	-1.78	120	Irak	-1.33
			121	Papua Y. Gine	-1.85	121	Moğolistan	-1.37
			122	Sudan	-1.91	122	Burkina Faso	-1.45
			123	Nijerya	-1.91	123	Sudan	-1.47
			124	Irak	-2.29	124	Nijerya	-1.57
						125	Papua Y. Gine	-1.59
						126	Moritanya	-1.61
						127	Gine	-1.81

Kaynak: (The Observatory of Economic Complexity – (OEC) Ekonomik Kompleksite Gözlemevi, 2022)

Ek Tablo 2. Ülke Gruplarına Göre Yıllık İhracat, Toplam İçindeki Payı (%) (Bin ABD Doları)

Ülke grubu	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Toplam	100	100	100	100	100	100	100	100	100
A-Avrupa Birliği (AB 27)	41,3	41,3	42,4	43,7	41,3	40,2	37,4	37,3	36,1
B-Diğer ülkeler	58,7	58,7	57,6	56,3	58,7	59,8	62,6	62,7	63,9
1-Diğer Avrupa (AB Hariç)	14,0	14,4	13,5	13,5	12,3	14,8	16,8	15,6	14,9
2-Kuzey Afrika	5,9	5,4	6,0	5,6	4,8	5,4	5,9	6,2	6,8
3-Diğer Afrika	3,5	3,5	3,2	2,9	2,6	2,6	2,8	2,6	2,7
4-Kuzey Amerika	7,3	6,6	5,5	5,9	6,3	5,4	5,1	4,7	4,7
5-Orta Amerika ve Karayipler	1,1	0,9	1,0	0,9	0,8	0,6	0,6	0,6	0,7
6-Güney Amerika	1,6	1,1	1,0	1,1	0,8	0,8	0,9	1,2	1,4
7-Yakın ve Orta Doğu	17,0	18,5	19,4	18,3	23,2	22,7	22,7	23,7	24,2
8-Diğer Asya	7,7	7,5	7,4	7,5	7,2	6,9	7,3	7,5	8,0
9-Avustralya ve Yeni Zelanda	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4
10-Diğer Ülke ve Bölgeler	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Seçilmiş ülke grupları									
1-OECD Ülkeleri	55,9	56,0	55,1	57,2	54,1	55,7	53,6	49,7	46,8
2-EFTA Ülkeleri	1,0	1,1	1,0	1,3	1,0	2,2	4,1	2,3	1,1
3-Karadeniz Ekonomik İşbirliği	12,3	12,0	11,3	10,9	10,1	9,2	10,2	12,5	13,5
4-Ekonomik İşbirliği Teşkilatı	5,0	5,1	4,8	4,5	5,5	7,0	7,0	7,7	7,9
5-Bağımsız Devletler Topluluğu	6,1	6,0	5,3	4,8	4,4	3,7	5,4	7,4	8,4
6-Türk Cumhuriyetleri	3,2	3,2	2,8	2,5	2,8	2,9	3,8	4,6	4,6
7-İslam İşbirliği Teşkilatı	25,2	25,8	27,0	25,3	29,6	29,7	30,9	32,3	33,6

Kaynak: (TÜİK)

Ek Tablo 3. Ülkelere Göre Yıllık İhracat (En Çok İhracat Yapılan 20 Ülke) (Bin Dolar)

Sıra	Ülke	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
Rank		2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
	Toplam	225 217 776	169 637 755	180 832 722	177 168 756	164 494 619	149 246 999	150 982 114	166 504 862	161 480 915
1	Almanya	19 311 069	15 978 698	16 617 244	17 353 443	16 356 392	15 164 954	14 490 426	16 275 367	14 832 546
2	ABD	14 721 090	10 182 966	8 970 658	9 072 756	9 259 583	7 262 306	7 019 678	6 921 046	6 646 601
3	Birleşik Krallık	13 703 915	11 235 582	11 278 615	11 473 927	9 932 539	11 961 673	10 822 850	10 216 479	9 126 733
4	İtalya	11 473 590	8 082 560	9 753 018	10 047 453	8 787 949	7 857 667	7 152 827	7 486 504	7 474 295
5	Irak	11 125 660	9 142 047	10 223 292	9 437 007	10 109 827	8 496 076	9 966 655	13 154 131	12 949 891
6	İspanya	9 619 975	6 683 488	8 138 744	8 121 096	6 584 921	5 228 613	4 948 407	4 977 490	4 554 381
7	Fransa	9 111 152	7 195 168	7 945 607	7 655 340	6 895 251	6 309 389	6 101 381	6 856 439	6 654 651
8	Hollanda	6 764 928	5 195 120	5 761 921	5 100 744	4 190 305	3 843 718	3 352 623	3 654 059	3 783 681
9	İsrail	6 355 783	4 704 088	4 463 820	4 022 878	3 504 850	3 054 604	2 806 579	3 063 444	2 810 289
10	Rusya Federasyonu	5 774 423	4 506 681	4 152 137	3 652 603	2 869 847	1 792 916	3 684 263	6 170 452	7 213 894
11	BAE	5 493 377	2 828 043	3 627 237	3 254 019	9 267 012	5 542 247	4 935 172	4 939 732	5 243 566
12	Romanya	5 175 163	3 893 981	4 073 075	4 137 338	3 315 130	2 801 685	2 924 657	3 141 513	2 783 798
13	Belçika	4 899 300	3 634 672	3 396 193	4 152 550	3 364 087	2 728 080	2 724 271	3 190 514	2 835 446
14	Polonya	4 673 817	3 474 726	3 448 829	3 488 043	3 186 757	2 752 851	2 420 266	2 484 489	2 137 802
15	Mısır	4 513 693	3 136 160	3 508 791	3 214 750	2 547 809	2 832 073	3 249 097	3 442 287	3 336 392
16	Bulgaristan	3 953 750	2 634 444	2 668 230	2 816 992	2 919 793	2 488 143	1 762 803	2 117 335	2 136 157
17	Çin	3 662 752	2 865 866	2 726 078	3 078 644	3 037 675	2 378 538	2 500 618	2 970 633	3 755 649
18	Yunanistan	3 118 808	1 799 836	2 245 318	2 323 001	1 724 184	1 472 536	1 488 662	1 668 860	1 544 239
19	Fas	2 976 891	2 057 158	2 347 411	2 036 301	1 686 713	1 489 798	1 371 417	1 447 520	1 310 501
20	Ukrayna	2 900 511	2 090 327	2 156 454	1 684 156	1 465 923	1 330 651	1 181 147	1 855 867	2 387 613
	Diğerleri	75 888 131	58 316 146	63 330 050	61 045 714	53 488 072	52 458 479	56 078 316	60 470 700	57 962 789
Ülke sıralaması 2021 yılına göre yapılmıştır.										
Countries are ranked by 2021 figures.										

Kaynak: (TÜİK)

Ek Tablo 4. Türkiye'nin Dış Ticaretine Konu Olan Mal Grupları - İhracat (Geniş Ekonomik Gruplar (BEC)) (2013 - 2022 Milyon Dolar)

Yıl	Yatırım (sermaye) Malları	Hammadde (ara mallar)	Tüketim Malları
2013	16 747 070	80 681 068	63 391 014
2014	17 591 672	78 862 205	68 804 372
2015	16 508 859	71 635 213	61 963 302
2016	16 684 585	69 826 264	61 859 943
2017	19 265 625	76 491 027	67 938 853
2018	20 991 217	84 289 048	71 027 067
2019	21 607 242	85 379 506	72 742 386
2020	19 777 862	80 344 476	68 300 564
2021	24 841 558	115 186 097	83 844 423
2022	11 324 973	54 552 466	35 835 505

Kaynak: (TÜİK)

Ek Tablo 5. Türkiye'nin Dış Ticaretine Konu Olan Mal Grupları - İthalat (BEC) (2013 - 2022 Milyon Dolar)

Yıl	Yatırım (sermaye) Malları	Hammadde (ara mallar)	Tüketim Malları
2013	37 681 113	189 152 442	33 350 482
2014	36 544 993	181 590 358	32 582 584
2015	35 684 221	146 811 494	30 700 322
2016	35 977 511	135 795 991	29 998 043
2017	33 431 087	173 744 146	30 812 251
2018	30 140 278	174 803 246	25 420 827
2019	26 067 878	162 529 946	21 195 909
2020	31 817 025	163 014 731	24 117 886
2021	35 948 044	210 142 477	24 947 175
2022	15 095 554	119 827 866	10 640 188

Kaynak: (TÜİK)