



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İKTİSAT ANABİLİM DALI

DOKTORA PROGRAMI

**EKONOMİK KARMAŞIKLIĞIN, EKOLOJİK AYAK İZİNİN VE
YEŞİL FİNANSAL GELİŞMENİN SÜRDÜRÜLEBİLİR
KALKINMAYA ETKİSİ: NEXT-11 ÜLKE GRUBU ÜZERİNE BİR
ANALİZ**

DOKTORA TEZİ

Sevda BERİGEL

Danışman: Prof. Dr. İlhan EROĞLU

TOKAT-2025

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Prof. Dr. İlhan EROĞLU danışmanlığında hazırlamış olduğum “Ekonomik Karmaşıklık, Ekolojik Ayak İzinin ve Yeşil Finansal Gelişmenin Sürdürülebilir Kalkınmaya Etkisi: NEXT-11 Ülke Grubu Üzerine Bir Analiz” adlı doktora tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../.../...

Sevda BERİGEL

JÜRİ KABUL VE ONAY

Sevda BERİGEL tarafından hazırlanan “**Ekonomik Karmaşıklığın, Ekolojik Ayak İzinin ve Yeşil Finansal Gelişmenin Sürdürülebilir Kalkınmaya Etkisi: NEXT-11 Ülke Grubu Üzerine Bir Analiz**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 08.04.2025 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İktisatAnabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Başkan) :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

ONAY

...../...../.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

1952 yılının Temmuz ayında 34 yaşındaki Florence Chadwick adlı kadın yüzücü, oldukça soğuk ve sisli bir günde Pasifik Okyanusu'na dalarak Kaliforniya'ya doğru yüzmeye başladı. Başarılı olursa bu mesafeyi kateden ilk kadın yüzücü olacaktı. Kendisini takip eden tekneleri görmekte zorlanacak yoğunluktaki sisli havada 15 saat yüzüp hedefe ulaşmadan tekneye çıkmıştı. Karaya çok yaklaşımsken neden sudan çıktığı sorulduğunda şu cevabı vermişti: “Karayı görebilseydim, başarabilirdim...”

Oldukça yoğun sisli bir ortamda seyreden doktora sürecimde -çok defa istesem de- beni sudan çıkınamam konusunda destekleyen, bana “karayı gösteren” çok kıymetli danışman hocam Prof. Dr. İlhan EROĞLU’ na sunduğu katkılar, gösterdiği sabır ve verdiği destekten ötürü sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Akademik yolculuğumun en şanslı karşılaşması olmasından ötürü İlhan hocama minnettarım.

Tez yazım sürecinde gün ve saat mefhumu olmadan yardımlarını asla esirgemeyen, çalışmanın özgünlüğüne büyük katkılar sağlayan Doç. Dr. Mustafa Necati Çoban hocama en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Dilerim hayat Necati hocama hep -kendisi gibi- güler yüzlü davranır.

Tez izleme komitemde yer alan ve çalışmanın eksikliklerinin giderilmesi hususunda değerli katkılarını esirgemeyen kıymetli hocalarım Prof. Dr. Çetin BEKTAŞ’ a, Prof. Dr. Tayfur BAYAT’a ve Doç. Dr. Ömer Faruk BİÇEN’ e saygılarımı ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora sürecinin hayatıma kazandırdığı üç kıymetli insan: Dr. Güler GELGEÇ SAĞLAM, Dr. Nazire BEĞEN ve Dr. Pınar TAT. Zaman ve mekan farketmeksizin gerçekten her zaman elimi uzattığım yerdelerdi. Dostluklarına da yardımlarına da paha biçemem. Minnettarım...

Hayatımın her alanında olduğu gibi doktora sürecimde de beni her açıdan destekleyen anneme, babama ve eşime sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmanın ilgili alanlara katkı sağlaması dileğiyle...

ÖZET

EKONOMİK KARMAŞIKLIĞIN, EKOLOJİK AYAK İZİNİN VE YEŞİL FİNANSAL GELİŞMENİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMAYA ETKİSİ: NEXT-11 ÜLKE GRUBU ÜZERİNE BİR ANALİZ

BERİGEL, Sevda

Doktora, İktisat Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İlhan EROĞLU

Nisan 2025, xii + 121 sayfa

Sürdürülebilirlik, ekonomik, çevresel ve sosyal sorunlara çözüm üretmeyi hedefleyen kapsamlı bir yaklaşım olup, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken geleceğin kaynaklarını tehlikeye atmadan verimli bir şekilde kullanımını esas alır. Dünya nüfusundaki hızlı artış ve küreselleşme ile birlikte ekolojik bozulmanın hızlanması, sürdürülebilirliği küresel ölçekte öncelikli bir konu haline getirmiştir. Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınma göstergeleri, ülkelerin ekonomik, sosyal ve çevresel hedefler konusundaki ilerlemelerini değerlendirmek için temel bir araç olarak kullanılmaktadır.

Ekonomik karmaşıklığın, ekolojik ayak izinin ve yeşil finansal gelişmenin sürdürülebilir kalkınma endeksine etkisini araştıran bu çalışmada 2008-2021 yılları arasındaki döneme ait yıllık veriler kullanılarak NEXT-11 ülkeleri analize dahil edilmiştir. Dengeli panel analizinin gerçekleştirildiği çalışmada sabit etkiler modeline yer verilmiştir.

Çalışmada bağımlı değişken olarak Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi; bağımsız değişken olarak ise Ekonomik Kompleksite Endeksi, Ekolojik Ayak İzi, Yeşil Finansal Gelişme ve Doğal Kaynak Bağımlılığı kullanılmıştır.

Çalışmada oluşturulan model üzerinden panel veri analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları kapsamında bağımsız değişkenler ile Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğal Kaynak Bağımlılığı, Ekonomik Kompleksite, NEXT-11, Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi, Yeşil Finansal Gelişme.



ABSTRACT

THE IMPACT OF ECONOMIC COMPLEXITY, ECOLOGICAL FOOTPRINT, AND GREEN FINANCIAL DEVELOPMENT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT: AN ANALYSIS ON NEXT-11 COUNTRY GROUP

BERİGEL, Sevda

Doctorate's Degree , Economics Scientific

Advisor: Prof. Dr. İlhan EROĞLU

April 2025, xii + 121 pages

Sustainability is a comprehensive approach aimed at addressing economic, environmental, and social issues by ensuring efficient use of resources to meet today's needs without compromising the resources of future generations. The rapid increase in the world population and the acceleration of ecological degradation due to globalization have made sustainability a global priority. In this context, sustainable development indicators are fundamental tools used to evaluate countries' progress toward economic, social, and environmental goals.

This study investigates the impact of economic complexity, ecological footprint, and green financial development on the Sustainable Development Index using data from the period 2008-2021, focusing on the Next-11 countries. A balanced panel analysis was performed, employing the fixed-effects model.

In the study, the dependent variable is the Sustainable Development Index, while the independent variables include the Economic Complexity Index, Ecological Footprint, Green Financial Development, and Natural Resource Dependence.

Panel data analysis was conducted based on the developed model. The results of the analysis revealed a statistically significant and negative relationship between the independent variables and the Sustainable Development Index.

Key words: Economic Complexity, Green Financial Development, Natural Resource Dependence, NEXT-11, Sustainable Development Index.



İÇİNDEKİLER

ETİK SÖZLEŞME	ii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1: EKONOMİK KARMAŞIKLIĞA, EKOLOJİK AYAK İZİNE VE YEŞİL FİNANSA KAVRAMSAL BİR BAKIŞ	3
1.1. EKONOMİK KARMAŞIKLIK	3
1.1.1. Mal Karmaşıklığı	5
1.1.2. Ürün Uzayı.....	7
1.1.3. Ekonomik Karmaşıklığın Hesaplanması	9
1.2. EKOLOJİK AYAK İZİ	15
1.2.1. Ekolojik Ayak İzi ve Biyolojik Kapasite	15
1.2.1.1. Ekolojik Ayak İzi ve Biyolojik Kapasite Kavramı	16
1.2.1.2. Ekolojik Ayak İzinin Hesaplanması.....	18
1.2.1.3. Ekolojik Ayak İzinin Bileşenleri.....	21
1.3. YEŞİL FİNANS	30
1.3.1. Yeşil Finans Kavramı ve Yeşil Finansal Araçlar.....	30
1.3.2. Yeşil Finansal Araçlar	35
1.3.2.1. Yeşil Tahvil.....	36
1.3.2.2. Yeşil Kredi	37
1.3.2.3. Hisse Senetleri ve Endeks Fonları.....	38
1.3.2.4. Yeşil Sigorta.....	38
1.3.2.5. Yeşil Sukuk	39
BÖLÜM 2: SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA.....	40
2.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA.....	40
2.1.1. Sürdürülebilir Kalkınma Düşüncesinin Gelişimi.....	41
2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN BOYUTLARI.....	43
2.2.1. Ekonomik Boyutu	44

2.2.2. Çevresel Boyutu.....	45
2.2.3. Sosyal Boyutu	46
2.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN GÖSTERGELERİ	46
BÖLÜM 3: EKONOMİK KARMAŞIKLIĞIN, EKOLOJİK AYAK İZİNİN VE YEŞİL FİNANSAL GELİŞMENİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ENDEKSİNE ETKİSİ: GELECEK -11 ÜLKE GRUBU ÜZERİNE BİR ANALİZ.....	50
3.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMAYA İLİŞKİN LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	50
3.1.1. Ekonomik Karmaşıklık İle Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi Üzerine Literatür İncelemesi.....	50
3.1.2. Ekolojik Ayak İzi İle Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi Üzerine Literatür İncelemesi.....	53
3.1.3. Yeşil Finans İle Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi Üzerine Literatür İncelemesi.....	55
3.2. ÇALIŞMANIN AMACI.....	63
3.3. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ.....	63
3.4. VERİ	64
3.5. YÖNTEM.....	74
3.6. EKONOMETRİK ANALİZ.....	80
3.6.1. F Testi	81
3.6.2. Hausman Testi	85
3.6.3. Değişen Varyans (Heteroscedasticity).....	86
3.6.4. Otokorelasyon (Ardışık Korelasyon).....	88
3.6.5. Birimler Arası Korelasyon.....	88
3.6.6. Çoklu Doğrusal Bağlantı	89
3.6.7. Çalışmada Kullanılan Modele Ait Ampirik Bulgular.....	91
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	94
KAYNAKÇA.....	103
ÖZGEÇMİŞ	122

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. Ürünlerin Ürün Karmaşıklık Endeksine Göre Sıralaması	7
Tablo 1.2. Ülkelerin Ekonomik Karmaşıklık Endeksine Göre Sıralaması	15
Tablo 1.3: Ekolojik Ayak İzi Hesaplamalarında Kullanılan Metodlar.....	20
Tablo 1.4: Otlak Alanı Ayak İzinin Toplam Ayak İzindeki Payı (2010-2022).....	23
Tablo 1.5: Orman Alanı Ayak İzinin Toplam Ayak İzindeki Payı (2010-2022)	24
Tablo 1.6: Balıkçılık Sahası Ayak İzinin Toplam Ayak İzindeki Payı (2010-2022)	26
Tablo 1.7: Tarım Arazisi Ayak İzinin Toplam Ayak İzindeki Payı (2010-2022)	27
Tablo 1.8: Yapılaşmış Alan Ayak İzinin Toplam Ayak İzi İçindeki Payı	28
Tablo 1.9: Karbon Ayak İzinin Toplam Ayak İzindeki Payı (2010-2022)	30
Tablo 1.10: Yeşil Finansal Ürün ve Hizmetler.....	35
Tablo 2.1: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları	48
Tablo 3.1. Çalışmada Kullanılan Değişkenler ve Kısaltmaları	68
Tablo 3.2. Değişkenlere Ait Bilgiler	79
Tablo 3.3. Değişkenlere Ait Özet İstatistikler	80
Tablo 3.4. F Testi Sonuçları	82
Tablo 3.5. LR Testi Sonuçları	84
Tablo 3.6. Hausman Testi.....	86
Tablo 3.7. Değiştirilmiş Wald Testi	87
Tablo 3.8. DW ve LBI Test Sonuçları.....	88
Tablo 3. 9. Pesaran, Friedman,Frees ve Breusch-Pagan LM Test.....	89
Tablo 3.10. VIF Kriteri.....	90
Tablo 3.11. Driscoll- Kraay Tahmin Sonuçları	91

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Ürün Uzayı	9
Şekil 1.2. Küresel Ekonomik Karmaşıklık Haritası	14
Şekil 1.3. Küresel Biyolojik Kapasite Farkı	18
Şekil 1.4. Ekolojik Ayak İzinin Bileşenleri	22
Şekil 1.5. Arazi Kullanımına göre İnsanlığın Ekolojik Ayak İzi	23
Şekil 1.6. Yeşil Finans Döngüsü	34
Şekil 2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni	44



KISALTMALAR

AAOIFI	İslami Finans Kurumları Muhasebe ve Denetim Organizasyonu
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BM	Birleşmiş Milletler
CLUM	Tüketim ve Alan Kullanımı Matrisi
ECI	Ekonomik Karmaşıklık Endeksi
EFP	Ekolojik Ayak İzi
EK	Ekonomik Karmaşıklık
EKC	Çevresel Kuznets Eğrisi
GFD	Yeşil Finansal Gelişme
GFN	Küresel Ayak İzi Ağı
GSYİH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HS	Harmonize Sistem
İGE	İnsani Gelişme Endeksi
kha	Küresel Hektar
MIT	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
NFA	Ulusal Ayak İzi Hesapları
NRD	Doğal Kaynak Bağımlılığı
NEXT-11	Gelecek-11
OA	Ortalama Aşım
RCA	Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük
SDI	Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi
SITC	Standart Uluslararası Ticaret Sınıflandırması
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
VIF	Varyans Şişirme Faktörü

GİRİŞ

Dünya, bünyesinde bir çok ekosistemi barındıran ve sayısız canlıya ev sahipliği yapan bir bütündür. İnsanların yanı sıra diğer tüm canlılar da yaşamlarını devam ettirebilmek için doğal kaynaklara ihtiyaç duymaktadır. Nüfusun az ve buna bağlı olarak insan faaliyetlerinin ekosistem üzerinde sebep olduğu yıkıcı etkisinin sınırlı olduğu dönemlerde çevresel bozulma, kaynakların sınırlı oluşu gibi meseleler gündem konusu olmaktan uzaktı.

Sanayi devriminin ardından üretimde, tüketimde, refahta ve dolayısıyla nüfusta yaşanan değişimler ekolojik düzeni olumsuz etkilemeye başlamıştır. Çünkü bu dönemlerde hızlı büyüme temel hedef kabul edilip; çevrenin korunması ise ikinci plana atılmış durumdaydı. Bu da kaynakların verimsiz kullanılmasına ve ciddi çevre sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Fakat 19. yüzyılın sonlarından başlayarak, ekosistemin bozulması ve çevre kirliliğine dair endişeler baş göstermiştir. Bu durum sürdürülebilirlik kavramını ortaya çıkarmıştır. Bununla birlikte iktisadi büyüme ve kalkınmanın anlamı boyut değiştirmeye başlamıştır.

İnsanların, kaynakları gelecek nesillerin de kullanabilmelerine imkan tanıyacak biçimde kullanmalarını ifade eden; bir diğer deyişle kaynakların sürekliliğine odaklanan sürdürülebilir kalkınma, yaşam alanlarının korunmasını ve çevre kirliliğinin azaltılmasını önceleyerek insanoğlunun ilerlemesini çevresel dengeyle uyumlu hale getirip hem mevcut hem de gelecek nesiller için daha dengeli ve yaşanabilir bir gezegen oluşturmayı amaçlamaktadır.

Hem akademik hem de politik alanda pek çok çalışmaya konu olan sürdürülebilir kalkınma, ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç boyutludur. Ülkelerin sürdürülebilir kalkınma süreçlerinin değerlendirilmesi için pek çok gösterge kullanılmaktadır. Kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla sıklıkla kullanılan bir gösterge olsa da çevresel ve sosyal boyutları göz ardı etmesi nedeniyle sürdürülebilir kalkınma kavramının bütünlüğünü yansıtmamaktadır.

Önümüzdeki yıllarda günümüzdeki lider ekonomilerin yerini alması beklenen Next-11 ülkelerinde sürdürülebilir kalkınmayı konu edinen bu çalışmada, sürdürülebilir kalkınmayı temsilen literatürdeki pek çok çalışmanın aksine Jason Hickel (2020) tarafından geliştirilen ve sürdürülebilirliğin üç boyutuna ilişkin göstergeler içeren sürdürülebilir kalkınma endeksi kullanılmıştır.

Ekonomik kompleksitenin, ekolojik ayak izinin ve yeşil finansal gelişmenin Next-11 ülkelerinde sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerindeki etkisini sınavan bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ülkelerin üretim süreçlerindeki ve ürettiği mallardaki çeşitlilik, teknoloji ve bilgi yoğunluğunu ifade eden ekonomik kompleksite konusu tüm yönleriyle ele alınacaktır. Ekonomik kompleksite üretim kapasitesine ve şekline ilişkin önemli bilgiler veren bir göstergedir. Bu bölümde işlenecek bir diğer konu ekolojik ayak izidir. Ekolojik ayak izi ve biyolojik kapasite kavramlarının yanı sıra ekolojik ayak izinin hesaplanması ve ayak izi bileşenleri hakkında da kapsamlı bilgi verilecektir. Birinci bölümde ele alınacak son konu ise hem çevre hem de ekonomi literatüründe dikkat çeken yeşil finanstır. Bu başlık altında yeşil finans kavramının tarihçesine ve yeşil finans araçlarına yer verilecektir.

Çalışmanın ikinci bölümünde sürdürülebilir kalkınma kavramı, tanımı, tarihçesi ve boyutları ve göstergeleriyle detaylı olarak ele alınacaktır.

Çalışmanın üçüncü ve son bölümünde ise öncelikle sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin yerli ve yabancı literatüre yer verilecektir. Ardından ekonomik kompleksitenin, ekolojik ayak izinin ve yeşil finansal gelişmenin sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerindeki etkisi NEXT-11 ülkeleri özelinde incelenecektir. Bu amaçla NEXT-11 ülkelerinin 2008-2021 yıllarına ait verilerle panel veri analizi gerçekleştirilip sonuç ve politika önerilerine yer verilecektir.

BÖLÜM 1: EKONOMİK KARMAŞIKLIĞA, EKOLOJİK AYAK İZİNE VE YEŞİL FİNANSA KAVRAMSAL BİR BAKIŞ

Bu bölümde ekonomik karmaşıklık (EK), ekolojik ayak izi (EAİ) ve yeşil finans (YF) kavramları ele alınacaktır. Bu amaçla öncelikle ekonomik karmaşıklık ve sonra sırasıyla ekolojik ayak izi ve yeşil finans kavramlarına ve alt başlıklarına ilişkin detaylı bilgiler verilecektir.

1.1. EKONOMİK KARMAŞIKLIK

Karmaşıklık kelimesi akla anlaşılmaması/çözülmesi zor düşüncesini getirirse de bilimsel olarak karmaşıklık pek çok unsurun bir araya gelip bir düzen yaratmış olmasını; iktisadi olarak karmaşıklık ise bilgi, teknoloji, finans ve pazarlama gibi birden çok etmenin karşılıklı etkileşiminden doğan bir düzeni ifade etmektedir (Bucak, 2021: 75; Yıldız ve Yıldız, 2019: 229). Burada sözü edilen birden fazla etmenden sağlanan bilgi düzeyinin bir araya getirilip kullanılması çeşitli etkileşim ağları kanalıyla mümkün olmaktadır. Bu kısım gelişmiş toplumları geleneksel toplumdan ayırmaktadır. Gelişmiş toplumları geleneksel toplumdan ayıran noktalardan biri sahip oldukları bilgiyi toplumun tüm katmanlarıyla kullanma becerileridir. Karmaşık olarak nitelenen ekonomiler bu ağlar kanalıyla bilgi yoğun ürünler üretilip iktisadi büyüme ve kalkınmada öne çıkarken; söz konusu etkileşim ağlarına erişimi yeterli olmayan ekonomiler ise daha az karmaşık ya da karmaşık olmayan ürünler üreterek ekonomik büyüme ve kalkınma yarışında geride kalmaktadır (Türkcan, 2018: 3-5; Hausmann vd., 2013: 14).

İlk olarak Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından geliştirilen, bir ülkenin ürettiği ürünlerdeki çeşitliliğini, ilgili ürünlerin bulunabilirliğini ve o ülkenin sahip olduğu bilgi düzeyini ifade ekonomik karmaşıklık (EK) kavramı en genel anlamıyla ülkelerin ürettiği ürünlerdeki bilginin bir kıstasıdır (Hidalgo ve Hausmann, 2009: 10570). Hidalgo ve Hausmann (2009)'a göre bir ülkenin ekonomisinin karmaşık nitelikte olması, karşılaştırmalı üstünlüğe sahip ihracat çeşitliliğine ve karmaşık ürünlerin çok sayıda ülkeden ihraç edilememesine-sıradan/yaygın olmayışına- bağlıdır. İhraç edilen ürünler ne

kadar çeşitliyse ve ne kadar az yaygınsa o ekonomi o derecede karmaşıktır (Hidalgo ve Hausmann, 2009: 10572).

Karmaşık ekonomiye sahip ülkeler, tıbbi görüntüleme malzemeleri, jet motorları gibi üretiminde yüksek bilgi birikimine ihtiyaç duyulan ürünleri üretmektedirler. Bu ekonomilerde bilgi, geniş insan ağı kanalıyla birleşmektedir. Ağaç ürünleri, kahve gibi üretiminde daha az bilgiye ihtiyaç duyulan ürünlerin üretildiği ekonomiler ise basit ekonomiler olarak adlandırılmaktadır (Hausmann vd., 2014: 17-18).

Hausmann ve diğerlerinin (2014), ekonomik karmaşıklığı açıklamak amacıyla kullandıkları metafor şu şekildedir: Scrabble oyununda, oyuncular A, C ve R harflerini kullanarak CAR veya ARC gibi kelimeler oluşturabilmekte ve sözü edilen oyunda, her ürün bir kelimeye her yetenek (gömülü bilgi) ise bir harfe karşılık gelmektedir. Ekonomik karmaşıklığın kıstası ise, bir oyuncunun kaç kelime oluşturabileceği ve bu kelimelerin başka kaç oyuncu tarafından yazılabileceğidir. Daha fazla harfe sahip olan oyuncu, daha fazla kelime yazabilmektedir. Bu nedenle, bir oyuncunun (ülkenin) türetebileceği kelime (ürün) çeşitliliği, sahip olduğu harf sayısı (yetenekleriyle) ilişkilidir. Uzun kelimeler, daha fazla yetenek gerektirirken ve daha az yayginken, kısa kelimeler daha yaygındır ve daha az yetenek gerektirmektedir. Örneğin, tıbbi görüntüleme cihazları yalnızca birkaç ülkede üretilmektedir ve bunları üretebilen Amerika Birleşik Devletleri veya Almanya gibi ülkeler başka pek çok ürünü de ihraç edebilir. Bu durumda, az sayıda ülkenin bu cihazları üretebilmesi ve bu ülkelerin geniş bir ihracat sepetine sahip olması, bu ürünlerin karmaşık olduğunu gösterir. Fakat tomruklar birçok ülke tarafından üretilip ihraç edilebilmektedir. Bu durum, çok sayıda ülkede bunları ihraç edecek bilginin var olduğunu göstermektedir (Hausmann vd., 2014: 20-22).

Ekonomik karmaşıklığın temel hedefi, daha yoğun bilgiye sahip ve daha az yaygın olan ürünleri üreterek daha yüksek bir gelire ve büyümeye ulaşmada kullanılmak üzere verimli girdileri ve teknolojileri iktisadi kalkınmanın başat gücü haline getirmektir (Nepelski ve Prato, 2020: 449).

Ekonomik karmaşıklık düzeyi, üretilen ürünlerin sahip olduğu teknolojik seviye ve bilgiye dayalı üretim yapısı, ülkelerin ürettiği ürünlerin gelişmişlik seviyesinin bir göstergesi olması nedeniyle uluslararası ticaret açısından da oldukça önemlidir. Ülkelerin hammadde yada temel mallar yerine daha bilgi yoğun ve karmaşık ürün üretmeye yoğunlaşmaları, ülkelerin rekabet gücünü ve gelir düzeyini artıracaktır (Oğraş, 2023: 6). Ekonomik karmaşıklık, üretilen ürünlerin türleri kanalıyla ülkelerin üretim yapısı hakkında bilgi verir. Bir ekonomide var olan üretim faktörlerinin çeşitliliğini ve karmaşıklığını saptayabilmek için iktisadi faaliyetlerin ihracat, istihdam gibi coğrafi verilerinden yararlanılır (Ferraz vd., 2018: 839).

Ekonomik karmaşıklık yaklaşımı, ülkelerin ihraç ettikleri ürün sepetlerini karşılaştırarak ele alınan ekonomilerin gelir elde etme yetenekleri hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Çeşitlendirilmiş ihracat sepeti ve teknoloji yoğun üretimle elde edilen ürünleri ihraç edebilme kapasitelerine göre ülkeleri sınıflandıran ve bir anlamda iktisadi faaliyetlerin coğrafyasını gösteren EK, ekonomik büyümenin önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Daha yüksek ekonomik karmaşıklık endeksine sahip ülkeler, daha bilgi yoğun dolayısıyla daha karmaşık ve katma değeri yüksek ürünler üretip ihraç etmektelerdir (Hidalgo, 2021: 92-93; Mealy ve Teytelboym, 2020: 3-5).

Sonuç olarak, bu yaklaşımın ülke ve ürün karmaşıklığını ölçme konusundaki bulguları şunlardır: (i) Ülkedeki mevcut yeteneklerin karmaşıklığı hakkında bilgi verir; (ii) kişi başına düşen gelirle arasında güçlü bir ilişki kurar; (iii) gelecekteki iktisadi büyümeyi öngörür ve (iv) ülkenin gelecekteki ihracat karmaşıklığına yönelik tahminde bulunarak, iktisadi kalkınmanın ilgili ülke ekonomisinin karmaşıklığıyla bağlantılı olduğunu gösterir (Hidalgo ve Hausmann, 2009: 10572-10575). EK, ülke büyüklüğüyle ilgili bir kavram olmayıp; ülkelerin gelir düzeylerindeki farklılığı açıklaması ve isabetli ekonomik büyüme tahminlerine yardımcı olması açısından önem arz etmektedir (Hausmann vd., 2014: 26).

1.1.1. Mal Karmaşıklığı

Günümüzde ülkelerin ürettiği ürünlerin çeşitliliği, o ürünlerden elde edilen değerden daha önemli hale geldiği için ülkelerin sahip olduğu üretim yapısının iktisadi ilişkisini saptamaya yönelik araçların geliştirilmesi hızlanmıştır. Bunun altında yatan sebep ise

üretileen malların aynı ölçüde karmaşık olmaması ve üretileen ürünlerden elde edilen gelirin, ürünlerin çeşitliliği ve karmaşıklığı tarafından belirleniyor oluşudur (Hidalgo, 2009: 4).

Ülke ekonomileri sahip oldukları bilgileri ve yetenekleri, üretim sürecinin çeşitli aşamalarında kullanıp geliştirirler. Bir malın oluşum süreci aynı zamanda yeni ve farklı kapasitenin de doğmasını sağlar. Oluşan bu yeni kapasiteler sonraki aşamalarda farklı ürünlerin üretilmesinde kullanılır. Mal karmaşıklığı, ilgili malda yer alan bilgi düzeyini ifade eder. Mal karmaşıklığında malı ihraç eden ülke ekonomilerinin karmaşıklığı da dikkate alınır. Mal karmaşıklığının artması, ürünün üretim sürecinde kullanılan kapasitenin çeşitlendirilmesine bağlıdır (José vd, 2018: 6).

Mal karmaşıklığı, bir ürünü ihraç eden ülke sayısını, yani ürünün yaygınlığını da ifade etmektedir. Ülke karmaşıklığı ise, ülkelerin ihraç ettiği ürün sayısını yani ihracat sepetinin çeşitlilik düzeyini ifade etmektedir. Çeşitli ekipmanlar, makinalar ve kimyasallar en karmaşık ürünleri bünyesinde barındırırken; ham maddeler, tekstil ve tarım ürünleri ise en az karmaşık ürünleri içermektedirler (Oğraş, 2023: 7).

Bir ülkenin ürettiği ürünlerin çeşitliliği ve karmaşıklığı, ele alınan ülkenin üretimde kullandığı bilgi birikimini sahip olduğu yetenekleri kullanma kapasitesini yansıtır. Karmaşık ürün üretmek basit ürün üretmeye oranla daha fazla gömülü yetenek gerektirmektedir. Bu nedenle birden fazla yeteneğe sahip ülkelerin, daha az yeteneğe sahip ülkelerden daha çeşitli ürün yelpazesine sahiptir (Hartmann vd., 2017: 76; Hidalgo, 2009: 8). İhracat sepeti daha çeşitli, yüksek verimliliğe sahip teknolojik ürünler üretebilen ülkeler daha karmaşık bir yapıya sahiptir ve bu ülkelerin sürdürülebilir büyümeyi yakalamaları daha olasıdır. Buna karşın, tekstil, ahşap ürünleri, hammadde gibi daha az karmaşık ve düşük verimliliğe sahip ürünler üreten ekonomilerin ise iktisadi gelişmişliğe erişmesi zorlu ve uzun bir süreç gerektirir (Ferraz vd., 2018: 843).

Aşağıdaki Tablo 1.1’de ürün karmaşıklık endeksi sıralamasına göre en karmaşık ve en az karmaşık 5 ürüne yer verilmiştir.

Tablo 1.1. Ürünlerin Ürün Karmaşıklık Endeksine Göre Sıralaması

Ürün Karmaşıklık Endeksi (PCI) Sıralaması (2022)			
En Karmaşık 5 Ürün		En Az Karmaşık 5 Ürün	
Hücresele Olmayan Selüloz Asetat Tabakaları	2,6	Kabuklu Kaju Fıstığı	-4,12
Polarize Edici Malzemeden Tabakalar/Levhalar	2,6	Kakao Çekirdeği	-3,57
Oksimetalik Veya Peroksometalik Asitlerin Tuzları	2,59	Tropikal Ahşap	-3,47
Tekstil İpliği Sarma Veya Sarma Makineleri	2,25	Susam Tohumları	-3,34
Pozlanmış Veya Basılmış Fotoğraf Plakaları Veya Filmleri	2,11	Manganez Cevherleri	-3,31

Kaynak: <https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs96?tab=map> Erişim tarihi: 30.05.2024

Tablo1.1'e göre 2022 yılı itibariyle en karmaşık ürün 2.6'lık bir endekse sahip olan hücresele olmayan selüloz asesat tabakaları iken en az karmaşık ürün ise -4,12'lik endekse sahip olan kabuklu kaju fıstığıdır. Hücresele olmayan selüloz asesat tabakaları pek çok kimyasala dirençli, biyomedikal ve endüstriyel pek çok alanda kullanılan oldukça dayanklı bir malzemedir. Bu nitelikte bir ürün üretmek ve ihraç etmek geniş bir bilgi birikimi ve yüksek teknolojiyi gerektirmektedir. Oysa karmaşıklık değeri oldukça düşük olan kajuyu üretmek için uygun iklim koşullarının sağlanmasına bağlıdır. Yüksek teknolojiyi ve geniş bir bilgi akışını gerektirmez.

1.1.2. Ürün Uzayı

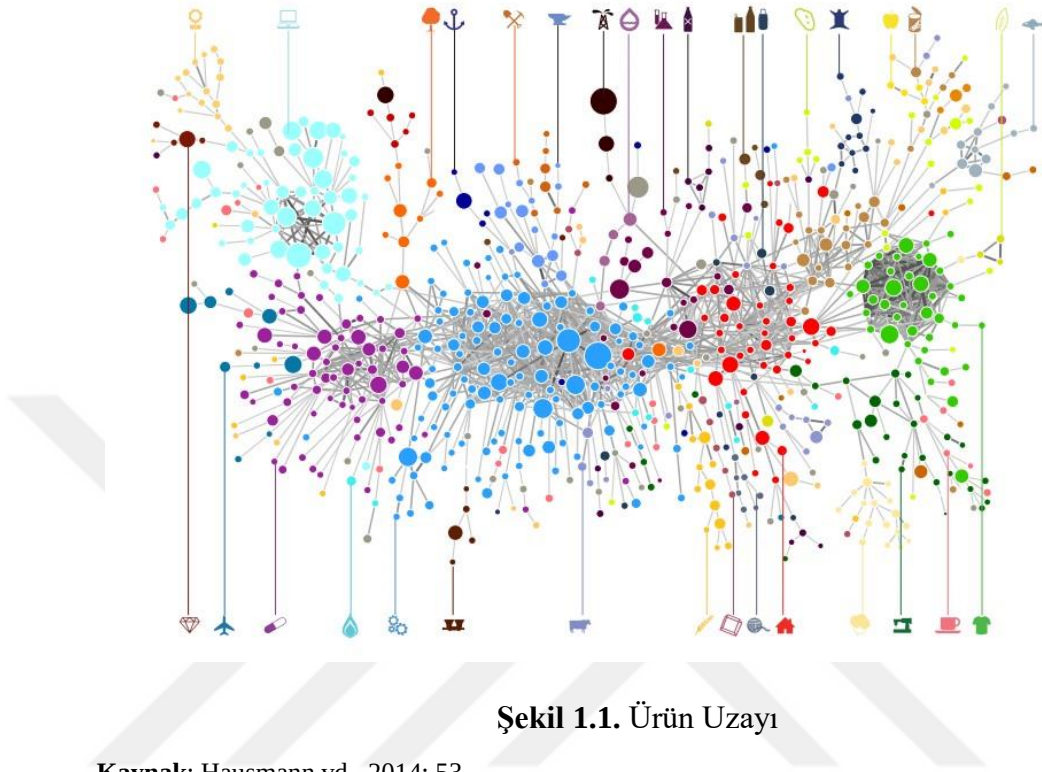
Ekonomik karmaşıklık bir ülkenin kişi başına düşen gelir seviyesini ve gelecekteki ekonomik büyümesini etkilemesinden dolayı son derece önemlidir. Fakat sözü edilen karmaşıklığın nasıl gelişeceği, toplumdaki üretken bilginin nasıl artırılacağı, karmaşıklık sürecinin kalıcı hale nasıl geleceği ve karmaşıklığın bazı ülkelerde yakalanıp bazılarında yakalanmaması gibi soruların cevabı her ülke için farklıdır.

Sözü edilen bilginin elde edilmesi ve aktarılması maliyetli bir süreçtir. Ayrıca gerekli yetenekler de parçalara ayrılmış haldedir. Bu şartlar altında ülkeler sahip olmadıkları bilgi ve yetenekleri gerektiren ürünleri üretmezler. Diğer yandan da bu yetenekleri geliştirmek ve gerekli bilgiyi edinmek için yeterli imkan sahip değildirler. Bu durumda eksik olan tek bir yeteneği sağlamak, yeni bir endüstriyi başlatmaya ya da daha karmaşık yapıda bir ürünü üretmeye yetmeyecektir. Yukarıda verilen Scrabble örneğini kullanacak olursak, amaç bir kaç harfi eksik olan kelimeyi yazmak ise, eksik harflerden birini elde etmek kelimenin yazmaya yeterli olmayacaktır. Bu sebeple, ülkelerin sahip

oldukları yetenekleri kullanabilecekleri ürünleri üretme ihtimalleri daha yüksektir. Bu da üretiminde benzer yeteneği gerektiren ürünlerin üretileceği anlamına gelir (Hausmann vd. 2014: 51). Kazak üretiminden gömlek üretimine geçiş, kazak üretiminden görüntüleme cihazı üretimine geçişten daha kolay olacaktır.

Ürünlerin yetenek ihtiyaçlarını ölçmek kolay değildir. Ele alınan bir ürün çiftinin birlikte ihraç edilme olasılığı bu ürünlerin birbirine ne kadar benzediğiyle ilişkilidir. Hausmann ve Klinger 2006 yılında bir ülkenin ihraç etme ihtimali göz önüne alınarak her bir mal çifti arasındaki mesafe ölçülerek mallar arasındaki benzerliğin derecesini saptayan bir yöntem geliştirmişlerdir. Ürün uzayı, ürünlerin üretilebilmesi için gerekli kapasitelerinin benzerliklerine göre sınıflandırıldığı, ihraç olan malların bir göstergesidir/haritasıdır. Bir malın üretilmesi pek çok girdinin bir araya gelmesini gerektirmektedir. Üretim için gerekli ara girdilerin yanı sıra, iş gücü, alt yapı, kurumsal yapının niteliği gibi birden fazla faktörün bileşimi sağlanmak durumundadır (Özden, 2020: 11). Kavun üretimi için uygun bir toprak, tarım aletleri, üretimi gerçekleştirmek için gerekli işletme ve iş gücü ve üretilen bu ürünlerin pazarlanması ve son tüketiciye ulaştırılması için bir alt yapının var olması gereklidir. Her malın en başından sonuna dek üretimi kendine özgüdür. Fakat kavun üretmek için gerekli üretim kapasitesi ve bilgi birikimi bir başka malın üretiminde kullanılabilir. Örneğin, karpuz üretmek de benzer toprak yapısı ve alt yapıyı gerektirir. Sonuç olarak bir malı üretmek için kullanılan bilgi ve kapasite, bir başka malın üretiminde de kullanılabilir. Buradan hareketle, her bir mal çiftinin arasında bir mesafe söz konusudur. Eğer ki mallar benzer girdiler ve birikim gerektiriyorsa birbirlerine “daha yakın”; fakat tamamen farklı girdiler ve birikim gerektiriyorlarsa birbirlerine “daha uzak”lardır. Kavun ile karpuz birbirine yakinken her iki mal da buğdaya daha uzaktırlar.

Uluslararası ticarete de birlikte ihraç edilmesi olası mallar incelenerek ilgili malların benzerlik haritaları çıkarılabilir. Yani A malı ile B malı arasında benzerlik varsa, A malını ihraç eden bir ülkenin B malını da ihraç etmesi olasıdır. Ürün uzayının yapısı, ülkelerin karmaşıklıklarını ne ölçüde kolay artırabileceklerini etkilemesi bakımından önem arz etmektedir. Aşağıdaki Şekil 1.1’de uluslararası ticaret verileriyle oluşturulan ürün uzayı gösterilmektedir.



Şekil 1.1. Ürün Uzayı

Kaynak: Hausmann vd., 2014: 53

Şekil 1.1.'deki ağda her düğüm bir ürünü temsil etmektedir. Bağlantılar, aynı ülkeler tarafından ihraç edilme olasılığı yüksek olan ürünleri birbirine bağlamaktadır. Düğümlerin boyutları, belirli bir ürünün küresel pazar içindeki payını ifade ederken, düğümlerin renkleri bu ürünleri farklı kümelere ayırmaktadır. Sıkı bağlantılı ürün uzayı, komşu ürünlerin gerektirdiği bilginin ve yeteneğin az olduğunu; seyrek bağlantılı ürün uzayı ise, komşu ürünlerin daha farklı yetenek gerektirdiğini yani ilgili ürünlerin ortak noktasının az olduğunu gösterir. Bir komşu ürünü eklemek, eksik olan birden fazla yeteneğin eşanlı olarak elde edilmesini gerektirir ki bu da ülkenin karmaşıklığının artmasını zorlaştırır (Hausmann vd., 2014: 52).

1.1.3. Ekonomik Karmaşıklığın Hesaplanması

Bir ülkenin birikmiş bilgi ve üretim faktörlerinin o ülke ihracatını çeşitlendirme kabiliyetiyle ilgili olan ekonomik karmaşıklık, ekonomik büyümenin ve kalkınmanın kanallarından biri olarak değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme, ürün çeşitliliğinin ihracatı artırma yoluyla iktisadi büyümeyi desteklediği görüşüne dayanır. Çünkü bir

ülkenin sahip olduğu bilgi kapasitesiyle ürettiği ürün çeşitliliği birbiriyle ilişkilidir (Mighri ve AlSaggaf, 2022: 7447).

Ekonomik kalkınmanın ölçülmesinde kullanılan endekslerden biri olan Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (Economic Complexity Index-ECI) ilk olarak Hidalgo ve Hausmann (2009) tarafından ortaya atılmıştır. Ekonomik karmaşıklığın ölçülmesi konusunda Hidalgo ve Hausmann (2009)' un çalışması mihenk taşı olarak kabul edilmektedir. Geleneksel üretim yaklaşımına göre iktisadi büyümeyi ve kalkınmayı sağlayan iki temel faktör sermaye ve iş gücüdür. Hidalgo (2011) bu yaklaşımı eleştirmiş, gerçekte üretimin sermaye ve iş gücü dışında bilgi ve yeteneğe de ihtiyaç duyduğunu, bu yeteneklerin ise altyapı, mülkiyet hakları, beşeri sermaye, ticareti yapılamayan mal ve hizmetler gibi pek çok faktörden oluştuğunu ileri sürmüştür (Can ve Gözgör, 2017: 16368).

Karmaşıklığın ölçülmesinde bir ülke tarafından üretilen ürünün üretilmemesi durumunda kaç ülkenin o ürünü üreteceği sorusuna yanıt aranır. İlgili ürünü üretecek çok sayıda ülkenin olması, ele alınan ülkenin ekonomisinin karmaşık olmadığını ifade eder. Massachusetts Teknoloji Enstitüsü (Massachusetts Institute of Technology-MIT) tarafından geliştirilen ECI, Birleşmiş Milletler (BM) Comtrade'den alınan ticaret verileriyle hesaplanır. ECI skorunun hesaplanmasında yalnızca yurtiçinde üretilen ve ihraç edilen ürünler hesaplama dahil edilir; yurt içinde tüketilen mal ve hizmetler bu hesaplamanın dışında tutulur. ECI skoruna sahip ürünler, ECI hesaplamalarında örtük (gömülü) yetenekleri ve bilgileri hesaba katan HS (Harmonized System) veya Standart Uluslararası Ticaret Sınıflandırması (SITC) kodları ile kategorize edilmektedir (Şeker ve Şimdi, 2019: 661-662). Ekonomik karmaşıklık, bir ülkenin verimli, bilgi ve yetenek tabanlı üretim seviyesini gösterdiği için yüksek ECI değeri o ülke ekonomisinin daha karmaşık bir yapıda olduğunu, üretiminde daha yüksek bilgi ve yetenek gerektiren, katma değeri daha yüksek mallar ürettiğini gösterir. ECI değerinin küçülmesi ise ilgili ülke ekonomisinin daha az çeşitli, basit ve yaygın olan ürünleri ürettiği yani daha az karmaşık olduğunu ifade eder (Can ve Gözgör, 2016: 6; Bucak, 2021: 75).

Hidalgo ve Hausmann (2009)'a göre bir ülke ekonomisinin karmaşıklığı, çeşitlilik (diversity) ve yaygınlık (ubiquity) kavramlarına bağlıdır. Çeşitlilik, bir ülkenin incelenen

dönemde açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğe (Revealed Comparative Advantage - RCA) sahip nitelikte ihraç ettiği ürün sayısını; yaygınlık ise aynı ürünün açıklanmış karşılaştırmalı üstünlüğe sahip kaç ülke tarafından ihraç edildiğini ifade eder. Sonuç olarak bir ürün ne kadar çok sayıda ülke tarafından ihraç ediliyorsa o kadar yaygındır(sıradandır) (Hausmann ve Hidalgo, 2009: 10570).

Ekonomik karmaşıklık endeksi, ürünlerin çeşitlilik ve yaygınlık boyutunu ölçmek için ülkelerin ihracat matrisini ele alır. Bu, satırlarında ülkelerin sütunlarında ise ürün kategorilerinin yer aldığı; m tane c ülkesinin, n tane p ürününün olduğu $m \times n$ boyutunda her bir elemanı M_{cp} olan ve 1 ve 0' lardan oluşan bir ülke-ürün matrisidir. Matrisin her hücresi ülke-ürün ihracatının değerini ifade eder. Ürünler ve ülkeler arasında bir bağlantı olup olmadığını gösteren 1 ve 0 değerleri, Balassa (1965)'nın geliştirdiği RCA endeksiyle hesaplanır. RCA endeksi eşitlik (1.1)' de gösterildiği gibidir:

$$RCA_{cp} = \frac{x_{cp} / \sum p x_{cp}}{\sum c x_{cp} / \sum c \sum p x_{cp}} \quad (1.1)$$

Yukarıdaki eşitliğin pay kısmında, p ürününün c ülkesinin ihracatındaki payı; payda kısmında ise p ürününün toplam küresel (tüm ülkelerin ihraç ettiği) ihracattaki payı yer almaktadır. Buna göre bir c ülkesinin ihraç ettiği p ürününün RCA değeri bu iki değer birbirine oranlanmasıyla elde edilmektedir.

RCA değeri 1'den büyük veya eşitse M_{cp} , 1 değerini; RCA 1'den küçükse M_{cp} , 0 değerini alır.

$$RCA_{cp} \geq 1 \Rightarrow M_{cp} = 1$$

$$RCA_{cp} < 1 \Rightarrow M_{cp} = 0$$

RCA değerinin 1 veya 1'den büyük olması c ülkesinin p ürününü ihraç etmede karşılaştırmalı üstünlüğe sahip olduğunu gösterir. Bu durum c ülkesini küresel ticarete avantajlı bir noktaya taşımaktadır (Hidalgo vd., 2014: 25; Çınar vd., 2021: 321).

Her bir ülkenin çeşitlilik ve her bir ürünün yaygınlık değeri, oluşturulan matrisin satırlarının ve sütunlarının toplanmasıyla elde edilir. Çeşitlilik ve yaygınlık matrisleri aşağıdaki gibidir:

$$\text{Çeşitlilik: } k_{c,0} = \sum p M_{cp} \quad (1.2)$$

$$\text{Yaygınlık: } k_{p,0} = \sum p M_{cp} \quad (1.3)$$

Ülkelerin karmaşıklıkları, ürettikleri ürünlerin ortalama karmaşıklıklarının; ürünlerin karmaşıklıkları ise üretildikleri ülkelerin ortalama karmaşıklıklarının hesaplanmasıyla elde edilir (Yıldırım, 2018: 16). Çeşitlilik ve yaygınlık bilgilerinin karşılıklı olarak düzenlenmesiyle aşağıdaki denklemler elde edilmektedir:

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum p M_{cp} \cdot k_{p,N-1} \quad (1.4)$$

$$k_{p,N} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum c M_{cp} \cdot k_{c,N-1} \quad (1.5)$$

5 nolu denklem 4 nolu denklemin içine konulduğunda;

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum p M_{cp} \frac{1}{k_{p,0}} \sum c' M_{c'p} k_{c',N-2} \quad (1.6)$$

$$k_{c,N} = \sum c' k_{c',N-2} \sum p \frac{M_{c'p} M_{cp}}{k_{p,0} k_{c,0}} \quad (1.7)$$

7 no'lu denklemde ikinci toplama işaretiyle hesaplanan kısım, ele alınan iki ülkenin benzerliğini ifade etmektedir. Bu kısım $M_{cc'}$ olarak tanımlandığında yeni denklem şu şekilde olacaktır:

$$k_{c,N} = \sum c' M_{cc'} k_{c',N-2} \quad (1.8)$$

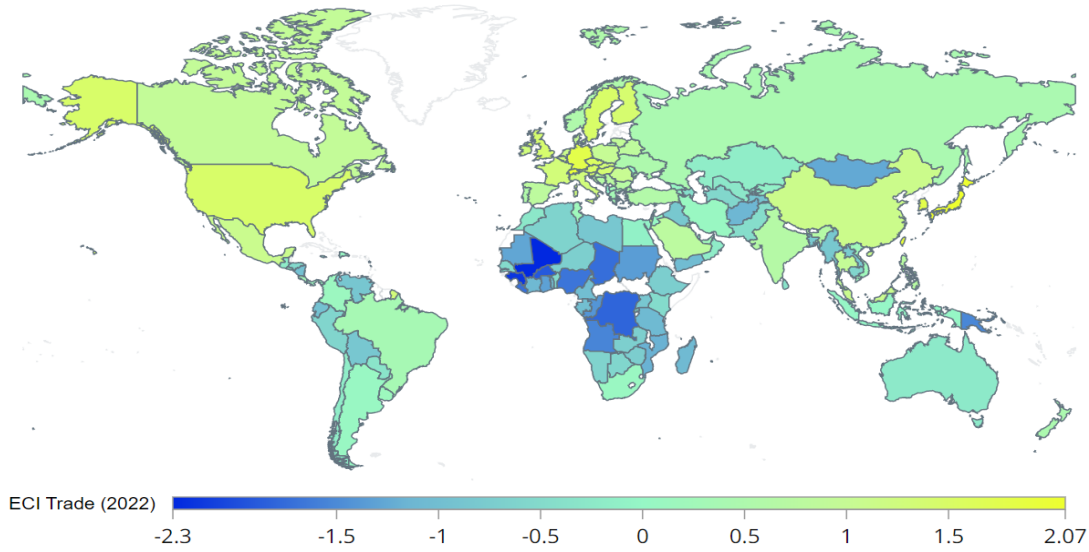
$M_{cc'}$ matrisinin en büyük öz değere sahip öz vektörünün değeri 1 kabul edildiği için bilgi verici özellikte değildir. Bu yüzden Hausmann ve Hidalgo (2009), ikinci en büyük öz değere sahip öz vektörü dikkate alarak ekonomik karmaşıklık endeksini aşağıdaki şekilde tanımlamıştır:

$$\text{ECI: } \frac{K^* - \langle K^* \rangle}{stdhata(K^*)} \quad (1.9)$$

$\langle K \rangle$ ortalamayı, stdhata standart sapmayı temsil etmektedir. K ise ikinci en büyük öz vektör değerini göstermektedir(Hausmann ve Hidalgo, 2009: 10571).

Fakat, Hausmann vd. (2014)'e göre ülkelerin sahip olduğu yeteneklerin düzeyini saptamak için ürün sıradanlığı ve çeşitliliği tek başlarına yeterli olmaz. Bu bilgiler ancak bir tahmin sağlayabilir. Elde edilen bilgiler yansıma metoduyla düzeltildikten sonra ekonomik karmaşıklık endeksi hesaplanmalıdır. Yansıma metodunu Hausmann vd.'nin (2014) verdiği Singapur ve Pakistan örneğiyle şu şekilde açıklanabilir: Singapur ve Pakistan'ın ihraç ettiği ürün sayısı ve çeşitliliği neredeyse aynı olmasına rağmen Singapur, Pakistan'a kıyasla yaklaşık 38 kat daha zengin bir ülkedir. Singapur'un ihraç ettiği ürünler ortalama 17 farklı ülke tarafından ihraç edilirken Pakistan'ın ihraç ettiği ürünler ise ortalama 28 farklı ülke tarafından ihraç edilmektedir. Bu sonuç, hemen hemen aynı çeşitliliğe sahip olunmasına rağmen Pakistan'ın ihraç ettiği ürünlerin daha sıradan olduğunu göstermektedir. Ayrıca Pakistan'ın ihraç ettiği ürünleri çoğunlukla daha az çeşitliliğe sahip ülkeler ihraç ediyorken; Singapur'un ihraç ettiği ürünleri yüksek çeşitliliğe sahip ülkeler ihraç etmektedir. Yansıma metodu burada devreye girmektedir. Önce ülkelerin sahip olduğu çeşitlilik ve sıradanlık bilgileri kullanılmış, daha sonra da Singapur'un ve Pakistan'ın ihraç ettiği ürünleri ihraç eden ülkelerin sıradanlık ve çeşitliliği hesaplamaya dahil edilmiş ve bu şekilde mevcut bilgide düzeltme gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemle her aşamada yeni bilgiler elde edilmektedir (Hidalgo ve Hausmann, 2009; 10572; Hausmann vd. 2014: 22).

Aşağıdaki Şekil 1.2.'de Ekonomik Karmaşıklık Gözlemevi (The Observatory Of Economic Complexity-OEC) tarafından oluşturulan dünya ekonomik karmaşıklık haritası yer almaktadır.



Şekil 1.2. Küresel Ekonomik Karmaşıklık Haritası

Kaynak: <https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs96?tab=map> Erişim tarihi: 30.05.2024

Şekil 1.2.de gösterildiği üzere, ekonomik karmaşıklık sıralamasında üst sıralarda bulunan ülkeler sarı renk ile gösterilmektedir. Bu ülkeler Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Kanada, İsveç ve Japonya gibi teknoloji ve bilgi yoğun üretim yapan ülkelerdir. Ekonomik karmaşıklık endeksinin alt sıralarında bulunan, teknolojinin ve bilginin ürün üretiminde nispeten daha az kullanıldığı ülkeler ise koyu mavi ve tonlarında gösterilmiştir. Bu ülkeler Mali, Angola ve Çad gibi Afrika ülkeleridir.

Tablo 1.2.'de OEC tarafından açıklanan verilerle 2022 yılı itibarıyla küresel olarak ekonomisi en karmaşık ve en az karmaşık ülkeler yer almaktadır.

Tablo 1.2. Ülkelerin Ekonomik Karmaşıklık Endeksine Göre Sıralaması

Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (ECI) Sıralaması (2022)			
En Karmaşık 10 Ekonomi		En Az Karmaşık 10 Ekonomi	
Japonya	2,07	Demokratik Kongo Cumhuriyeti	-1,42
İsviçre	1,97	Papua Yeni Gine	-1,53
Çin	1,94	Angola	-1,55
Güney Kore	1,78	Nijerya	-1,67
Almanya	1,78	Liberya	-1,72
Singapur	1,68	Çad	-1,74
Çekya	1,55	Kongo	-1,81
Avusturya	1,5	Burkina Faso	-1,91
İsveç	1,49	Gine	-2,2
Amerika Birleşik Devletleri	1,47	Mali	-2,3

Kaynak: <https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs96?tab=map> Erişim tarihi: 30.05.2024

Tablo 1.2' ye göre 2022 yılı itibariyle küresel olarak ekonomisi en karmaşık ülkelerin ilk sırasında Japonya, İsviçre, Çin ve Güney Kore gelmektedir. Bu ülkelerin ekonomik karmaşıklık endeksi sırasıyla 2.07, 1.97, 1.94 ve 1.78'dir. aynı tabloya göre küresel ölçekte ekonomisi en az karmaşık ülkelerin başında Mali, Gine, Burkina Faso ve Kongo gelmektedir. Bu ülkelerin ekonomik karmaşıklık endeksleri sırasıyla -2.3, -2.2, -1.91 ve -1.81 olarak hesaplanmıştır.

1.2. EKOLOJİK AYAK İZİ

Çok boyutlu bir kavram olması nedeniyle ekolojik ayak izi çevresel konuların yanı sıra ekonomik ve sosyal konular olmak üzere pek çok alanda uygulanacak politikalar için önem arz etmektedir. Özellikle sürdürülebilirliğin sağlanması konusundaki en önemli göstergelerden biri olan ekolojik ayak izinin ele alındığı bu bölümde öncelikle ekolojik ayak izi ve biyolojik kapasite kavramları işlenecektir. Daha sonra ekolojik ayak izinin hesaplanması ve bileşenleri hakkında bilgi verilecektir.

1.2.1. Ekolojik Ayak İzi ve Biyolojik Kapasite

Dünya, bünyesinde birden fazla ekosistem barındıran ve bu ekosistemin her bir üyesinin yaşamak için doğal kaynakları kullandığı bir bütündür. Dünya nüfusunun artmasıyla birlikte iktisadi faaliyetler de değişim yaşamıştır. Ülkeler daha fazla tüketmeye dolayısıyla daha fazla üretmeye başlamıştır. Bu durum ekonomik olarak gelişme sağlamışsa da kıt olan doğal kaynakların daha fazla ve hızla tüketilmesine yol açmıştır. Aşırı kaynak

kullanımı çevrenin kirlenmesine ve ekolojik dengenin geleceği tehdit edecek boyutta bozulmasına neden olmuştur. Ekonomik faaliyetlerin tamamı ekoloji üzerinde bir baskıya neden olmaktadır.

1.2.1.1.Ekolojik Ayak İzi ve Biyolojik Kapasite Kavramı

Ekonomik faaliyetlerin çevre üzerindeki etkisinin ve baskısının boyutunu muhasebeleştirmek üzere birden fazla kavram geliştirilmiştir. Bu kavramların öne çıkanlarından biri de ekolojik ayak izidir.

İlk kez 1996 yılında Wackernagel ve Rees tarafından “Ekolojik Ayak İzimiz: Dünya Üzerinde İnsan Etkisinin Azaltılması (Our ecological footprint: reducing human impact on the earth)” isimli eserde kullanılan ekolojik ayak izi, insan faaliyetlerinin çevre üzerinde yarattığı baskının ve ortaya çıkan ekolojik bozulmanın göstergelerinden biridir (Açıkalın ve Apaydın, 2021: 128).

Mevcut kaynaklar ve veri teknoloji ile bir kişinin, topluluğun ya da faaliyetin tükettiği kaynakların yeniden üretilmesi ve sözü edilen faaliyetin, bireylerin veya toplulukların neden olduğu atığın bertaraf edilmesi için gerekli olan verimli toprak ve su alanını ifade eden ekolojik ayak izi “küresel hektar” (kha) ile ifade edilmektedir. Dünyanın ortalama verimliliği üzerinden 1 hektar arazinin üretim kapasitesini ifade eden küresel hektar, belli bir sürede farklı arazi türlerinden edinilen toplam kaynak miktarının ve bu kaynaklara olan talebin sayısal ifadesidir. Ekolojik ayak izinin ifade ettiği alana altyapı ve karbondioksit atığının emilimi için gerekli bitki örtüsünü sağlayacak alan da dahildir (WWF,2012: 6).

Ekolojik ayak izi, insanların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kullandığı biyolojik alanı ölçmesinin yanında dünyanın üretim kapasitesi ve bunun aşırı kullanımıyla da ilgili bilgi vermektedir. Doğaya duyulan ihtiyacın bir ölçüsü olan ekolojik ayak izi:

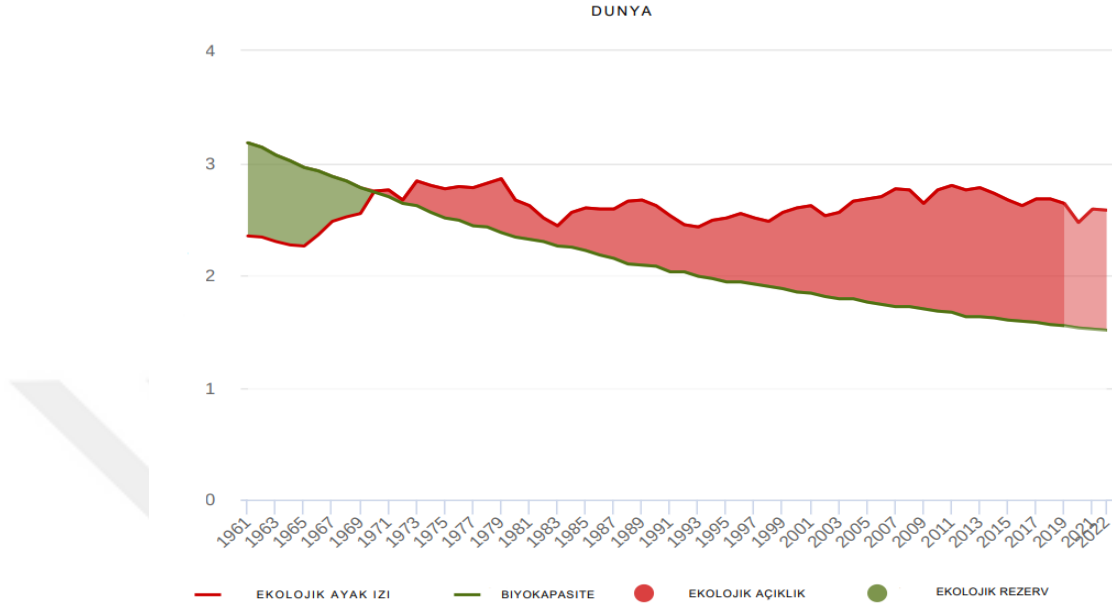
- i. Sürdürülebilirlik kavramına farklı açılardan bakılmasına olanak tanır.
- ii. Çevresel sürdürülebilirin önemli bir göstergesidir.
- iii. Toplum üzerinde çevre bilincinin artırılmasında kullanılan ideal bir kavramdır (Dinç, 2015: 40-41).

Ekolojik ayak izinin doğrudan bağlantılı olduğu kavramlar vardır. Onlardan biri de biyolojik kapasitedir. Ekolojik ayak izi gibi küresel hektar ile ifade edilen biyokapasite, coğrafi bölgelerin yenilenebilir doğal kaynakları üretme kapasitesidir (Açıkalın ve Apaydin, 2021: 128). Bir bölgenin biyolojik kapasitesini belirleyen iki faktör vardır. Bunlardan ilki, ele alınan bölgenin sınırları içindeki tarım arazisi, otlak, orman yüzölçümü ve balıkçılık sahası iken; ikinci etmen ise sözü geçen toprağın ve suyun üretkenlik kapasitesidir (Dinç, 2015: 41).

Ekolojik ayak izi ile biyolojik kapasiteyi karşılaştırarak doğal kaynakları tüketme hızımızı; bir diğer ifadeyle doğa ve insan arasındaki arz ve talep ilişkisini görebiliriz. Ekolojik ayak izi tüketimi temsil ederken biyolojik kapasite ise üretimi temsil etmektedir. Ekolojik ayak izi ile biyolojik kapasite arasındaki fark ekolojik açıklık olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilirliğin sağlanması için ekolojik açıklığın azaltılması; bu nedenle de ekolojik ayak izinin azaltılması ve biyokapasitenin mümkün olduğunca artırılması gerekmektedir (Şimşek ve Bursal, 2019: 463).

Kişi başına düşen ekolojik ayak izi, bir ülkenin ayak izinin o ülkenin nüfusuna bölünmesi yoluyla hesaplanmaktadır. Ele alınan ülkenin kişi başına düşen ekolojik ayak izi büyüklüğünü ve faktörlerini iki şey belirler: ilki o ülkede yaşayanların kullandığı mal ve hizmetler iken, ikincisi ise sözü geçen mal ve hizmetlerin elde edilmesi için kullanılan - fosil yakıtlar da dahil olmak üzere- kaynakların verimliliğidir (WWF, 2014: 13).

Şekil 1.3'te küresel biyolojik kapasite farkı gösterilmektedir.



Şekil 1.3. Küresel Biyolojik Kapasite Farkı

Kaynak: <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=5001/> erişim tarihi: 08.05.2024

Şekil 1.3'te 1961-2022 yılları arasında küresel biyolojik kapasite farkı gösterilmektedir. Şekilde görüldüğü üzere 1970'lerden itibaren ekolojik ayak izi biyokapasitenin üzerinde seyretmekte ve ekolojik açıklık gittikçe artmaktadır.

2023'te, küresel ortalama ayak izi kişi başına 2,6 küresel hektar iken, biyokapasite 1,5 küresel hektardır. Dolayısıyla dünyada 1.1 küresel hektar (kha) ekolojik açık bulunmaktadır. Sürdürülebilir bir gelecek için insanlığın ekolojik ayak izinin kişi başına 1.5 küresel hektardan yani biyokapasiteden az olması gerekmektedir (www.footprintnetwork.org).

1.2.1.2. Ekolojik Ayak İzinin Hesaplanması

Ekolojik Ayak İzi'nin hesaplanması Küresel Ayak İzi Ağı (Global Footprint Network) tarafından gerçekleştirilmektedir (Mızık ve Avdan, 2020: 459). Ekolojik ayak izinin hesaplanması temelde altı varsayıma dayanarak yapılmaktadır (Wackernagel vd., 2002: 9266). Bunlar:

- i. İnsan kaynaklı tüketilen kaynakların ve ortaya çıkan atıkların hemen hepsi gözlemlenebilir.
- ii. Kaynaklar ve atıklar, sürdürülebilirlik için bulunması gereken biyolojik verimli alan açısından ölçülebilir niteliktedir.
- iii. Her bir alandaki kullanılabilir biyokütle verimliliği (insanlara ekonomik kazanç sağlayacak biyokütle üretim potansiyeli) ağırlıklandırılarak, çeşitli alanlar standartlaştırılmış hektar yöntemiyle ifade edilebilir. Bu standardize edilmiş hektarlar, dünya genelindeki yıllık ortalama verimliliğe eşdeğer biyokütle üretkenliğini temsil etmektedir.
- iv. Sözü geçen hesaplamalara konu olan bu alanlar birbirinden farklı ve bağımsız amaçlar için kullanılabilmektedir. Ayrıca her bir küresel hektar belirli bir yıl için aynı ölçüde kullanılabilir biyokütle üretimini temsil etmektedir. Tüm bunlar birlikte düşünüldüğünde ilgili alanların biyolojik verimlilik açısından ölçeklendirilip biyokapasite hesaplamalarına katılması beklenir.
- v. Doğanın sunduğu çevresel imkanlar, biyolojik olarak üretken alanları temsil edecek şekilde küresel hektar ile ifade edilebilir.
- vi. Doğanın arz ettiği alan insanların ihtiyaç duyduğu; yani talep ettiği alandan farklı olabilmektedir. Ekosistemde talebin arzdan fazla olması çevresel dengenin bozulmasına, türlerin yok olmasına neden olur. Bu durum “ekolojik kapasiteyi aşmak” (Ecological Overshoot) olarak adlandırılmaktadır.

Ekolojik ayak izinin hesaplama yöntemi 1996 yılında Wackernagel ve Rees tarafından geliştirilmiştir. Hesaplamalarda iki farklı yaklaşım söz konusudur. Bu yaklaşımlara ait özellikler aşağıdaki tablo 1.3’te verilmiştir.

Tablo 1.3: Ekolojik Ayak İzi Hesaplamalarında Kullanılan Metodlar

Wackernagel Vd. Yaklaşımı (1997)	Van Vuuren ve Smith Yaklaşımı (2000)
Toplam Ekolojik ayak izinin kullanılması	Karbondiyoksit ve arazi kullanımında temel göstergelerin kullanılması
Tarım ürünleri için ortalama küresel verimliliğin kullanılması	Tarım ürünleri için yerel verimliliğin kullanılması
Her arazinin verimliliğinin farklı olması, arazi kullanımının etkilerini de farklılaştıracağı için eşdeğerlik faktörleri geliştirilmiştir.	Yerel tarım ürünlerinin gelirlerinin kullanılması
Arazi kullanımına ilişkin 23 ürün kategorisi içerir	Arazi kullanımına ilişkin 35 ürün kategorisi içerir
Hesaplamalar balıkçılık sahalarının kullanımını içerir. Bu yüzden su ürünleri hesaplamalara dahil edilir.	Hesaplamalarda denizi ve karayı birbirine karıştırmak istemediklerinden dolayı su ürünleri kullanılmaz. Bu durum, temel besin kaynağının deniz ürünlerinin olduğu ülkelerde ekolojik ayak izinin daha düşük gerçekleşmesine neden olur.

Kaynak: Dinç, 2015: 46

Ekolojik ayak izinin hesaplanması, ülkelerin sahip oldukları doğal kaynakların potansiyelleri hakkında bilgi sahibi olmalarını ve bu kaynakları yönetebilmelerini sağlaması; uygulanacak politikaların çevresel etki göz önüne alınarak daha sürdürülebilir nitelikte olmasına olanak tanınması, insanların doğa üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi ve değerlendirilmesi ve bireylerin, toplumların ve ülkelerin ne kadar verimli biyolojik alan kullandıklarının belirlenmesi açılarından ötürü önem arz etmektedir (WWF, 2022: 63, Dinç, 2015: 47-48).

Çevresel sorunlar tüm dünyayı ilgilendiren boyutta olsa da ekolojik ayak izi hesaplamaları genellikle ulusal ölçekte gerçekleştirilir. Bunun hesaplanması için kullanılan formül aşağıdaki gibidir (Tosunoğlu, 2014: 163):

$$\text{Ekolojik Ayak İzi} = \text{Tüketim} \times \text{Üretim Alanı} \times \text{Nüfus}$$

Ulusal ayak izi hesapları (NFA), ülkelerin ayak izi arazi türlerine göre ele alınmaktadır. NFA, ekolojik ayak izinin etki ettiği arazi türlerine odaklanıp doğal kaynaklara olan insan talebinin arazi kullanım türlerine göre hesaplanmasını sağlar. NFA yöntemi, sözü geçen kaynakların kim tarafından ve ne amaçla kullanıldığını dikkate almaz (WWF, 2012: 38).

Ekolojik ayak izinin bazı makroekonomik veriler yardımıyla kişisel, toplumsal ve yatırım temelli olarak ele alınması ve tüketim kategorilerine göre incelenmesi için geliştirilen Tüketim ve Alan Kullanımı Matrisi (CLUM) ise ekolojik ayak izine neden olan tüketimin çeşidine ve amacına odaklanır. Tüketim ve Alan Kullanımı Matrisi'nde, ortalama seviyedeki bir kişinin oluşturduğu ekolojik ayak izi hesaplanır. Bu hesaplamalarda toplumun farklı kesimlerinin alım gücü ve tüketim trendleri göz önüne alınmadan, ekolojik ayak izi gelire göre sıralanmış %10'luk gruplarla incelenir (WWF, 2012: 10-38).

Ekolojik ayak izi hesaplamalarında kullanılan bazı ölçütler, hesaplamaların sürdürülebilirlik açısından güvenilir olmasını zorlaştırmaktadır. Örneğin hesaplamaların ana girdi olarak kabul ettiği biyokapasitenin ülkeden ülkeye değişen, eşitsiz verimli alan dağılımını göz önünde bulundurmamaktadır. Yine, kamu yönetiminin unsurlarından kamusal alt yapı ve teknolojiyi kullanma hesaplamalara dahil edilmemektedir. Ekolojik ayak izi hesaplamalarının tutarlılığını sorgulatan bir diğer faktör ise hesaplamalarda kullanılan biyolojik olarak verimli alanlara kimi bölgelerde suya ve denizlere ait verilerin tam olarak dahil edilmemesidir (Akıllı vd., 2008: 13).

1.2.1.3. Ekolojik Ayak İzinin Bileşenleri

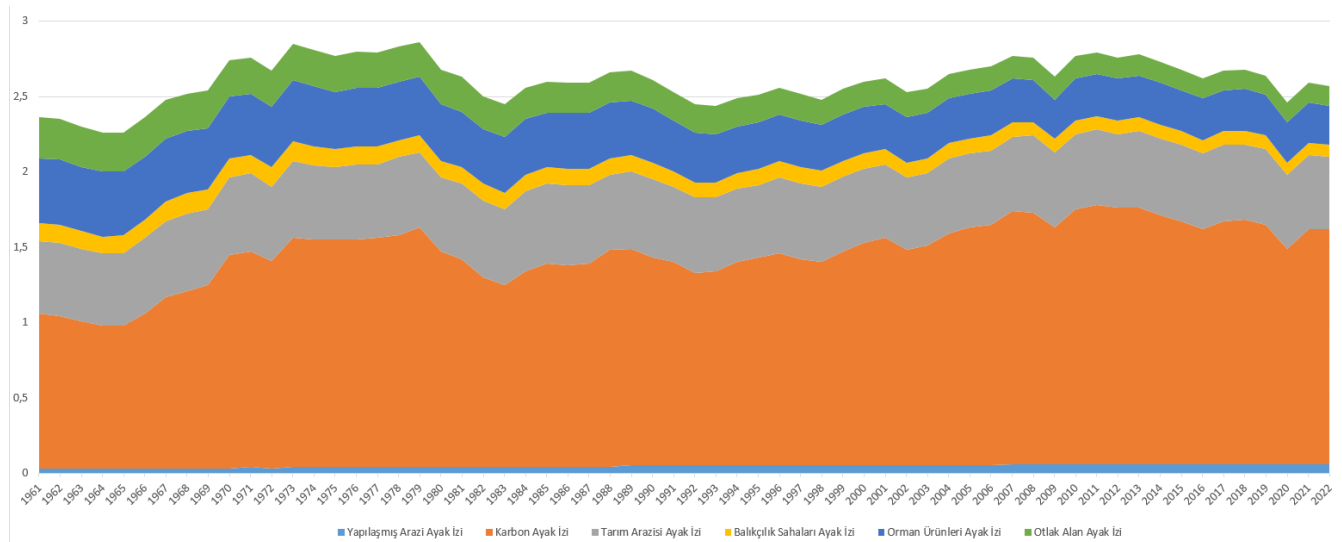
Ekolojik ayak izi bileşenleri aşağıda Şekil 1.4.'te gösterilmiştir.



Şekil 1.4. Ekolojik Ayak İzinin Bileşenleri

Kaynak: WWF, 2012: 27

Ekolojik ayak izi otlak alanı ayak izi, orman alanı ayak izi, balıkçılık sahası ayak izi, tarım arazisi ayak izi, yapılaşmış alan ayak izi ve karbon ayak izi bileşenlerinden oluşmaktadır. Dünyada 1961-2022 yılları arasında ayak izi bileşenleri ve toplam ayak izi içindeki oranları Şekil 1.5'te gösterilmiştir.



Şekil 1.5. Arazi Kullanımına göre İnsanlığın Ekolojik Ayak İzi

Kaynak: footprintnetwork.org adresindeki veriler kullanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 1.5'te görüldüğü gibi 1961-2022 yıllarının tamamında toplam ayak izindeki en büyük payı karbon ayak izi oluştururken en düşük payı ise yapılaşmış alan ayak izi oluşturmaktadır.

1.2.1.3.1. Otlak Alanı Ayak İzi

Otlak ayak izi insanların et, süt, yün, deri gibi ürünleri elde etmek amacıyla hayvan yetiştirmek için meralara olan talebi ölçer (WWF, 2012:9). Otlak ayak izinin hesaplanması yapılırken ele alınan ülkenin kullanıma hazır vaziyetteki hayvansal yemlerin miktarı ile tüm hayvanlara bir yıl içinde gerekli olan otlak alandan elde edilen yem miktarı karşılaştırılmaktadır (Kitzes vd., 2007: 5). Otlak ayak izinin dünyanın toplam ayak izi içindeki payı aşağıda Tablo 1.4'te gösterilmiştir.

Tablo 1.4: Otlak Alanı Ayak İzinin Toplam Ayak İzindeki Payı (2010-2022)

Yıllar	Otlak Alanı Ayak İzi	Toplam Ayak İzi
2010	0.15	2.76
2011	0.14	2.8
2012	0.14	2.76
2013	0.14	2.78
2014	0.14	2.73
2015	0.14	2.67
2016	0.13	2.62
2017	0.13	2.68
2018	0.13	2.68
2019	0.13	2.64
2020	0.13	2.47
2021	0.13	2.59
2022	0.13	2.58

Kaynak: <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=5001> Erişim Tarihi: 08.05.2024.

Tablo 1.4'te gösterildiği üzere 2010 yılında toplam ayak izi 2,76, otlak alanı ayak izi ise 0,15 olarak hesaplanmıştır. 2016 yılında bu rakamlar sırasıyla 2,62 ve 0,13 iken 2022 yılında 2,58 ve 0,13 olarak kaydedilmiştir.

Otlak ayak izi hesaplamalarına dahil edilmeyen ekolojik sorunlardan bazısını otlak alanların yanlış ve aşırı kullanımından kaynaklı verimsizleşmesi ve erozyona uğraması, geleneksel yöntemlerin kullanıldığı meraların tarım alanlarına çevrilmesi, yapılaşmaya açılması ve bu alanların ağaçlandırılması çayır ekosistemini bozarak biyolojik çeşitliliğin yok olması şeklinde sıralayabiliriz. Ayrıca fabrika cinsi besi ve ahır hayvancılığı, ilaç kullanımının yaygınlaşması ve tüm bunlar nedeniyle ortaya çıkan atık ve kirliliğin artması otlak ayak izi hesaplanmasına dahil edilmeyen diğer çevresel sorunlardır. Hayvanların beslenmesinde meralardan sağlanan otsu bitkilerin tarım alanlarında üretilen yemlerle ikame edilmesi otlak ayak izini düşürmekte tarım ayak izini ise yükseltmektedir (WWF, 2012: 34).

1.2.1.3.2. Orman Alanı Ayak İzi

Orman ayak izi, insanların tomruk, kereste, kağıt hamuru, odundan imal edilen ürünleri ve yakacak odunu taleplerinin karşılanması için gerekli olan ormanlık alanın hesaplanmasıyla tespit edilir. Orman ayak izi küresel ölçekte toplam ekolojik ayak izinin en büyük üçüncü bileşenidir. Aşağıda Tablo 1.5'te orman alanı ayak izinin dünyanın toplam ayak izi içindeki payları yer almaktadır.

Tablo 1.5: Orman Alanı Ayak İzinin Toplam Ayak İzindeki Payı (2010-2022)

Yıllar	Orman Alanı Ayak İzi	Toplam Ayak İzi
2010	0.28	2.76
2011	0.28	2.8
2012	0.28	2.76
2013	0.28	2.78
2014	0.28	2.73
2015	0.27	2.67
2016	0.28	2.62
2017	0.27	2.68
2018	0.28	2.68
2019	0.27	2.64
2020	0.27	2.47
2021	0.27	2.59
2022	0.26	2.58

Kaynak: <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=5001> Erişim

Tarihi: 08.05.2024.

Tablo 1.5.'te gösterildiği üzere 2010 yılında toplam ayak izi 2,76, orman alanı ayak izi ise 0,28 olarak hesaplanmıştır. 2016 yılında bu rakamlar sırasıyla 2,62 ve 0,28 iken 2022 yılında 2,58 ve 0,26 olarak kaydedilmiştir. 2022 yılı verilerine göre orman ayak izinin toplam ayak izi içindeki payı % 10'dur.

1961-2007 yılları arasında köyden kente doğru yaşanan göçlerin ivme kazanması nedeniyle odun tüketimi yerini büyük ölçüde kömür ve doğal gaz tüketimine bırakmıştır. Bu durumun yanı sıra plastic, beton, çelik gibi hammaddelerin kullanımının artması orman ayak izindeki değişimin şiddetini azaltmıştır. Biyolojik çeşitliliğin korunmaması, orman arazilerinin bütünlüğünün bozulması, koruma altında olması gereken ormanlık alanların odun üretiminde kullanılması ve iklim değişikliği gibi unsurlar orman ayak izi hesaplanmalarına dahil edilmemektedir. Bu aksaklıklar ormanların ekosisteme sağladığı faydaların kapasitesini düşürmektedir. Sözü geçen sorunların çözümü için orman ekosistem hizmetlerinin tespiti, boşluk taramalarının kapsamlı ve programlı şekilde yapılması ve çalışmalardan elde edilen sonuçların orman yönetim planlarında kullanılması gerekmektedir. Bahsedilen sorunların çözümü için orman ekosistem hizmetlerinin hesaplanması, boşluk analizi çalışmalarının daha kapsamlı ve sistematik şekilde yapılması, bu çalışmaların sonuçlarının orman yönetim planlarında kullanılması önem taşır. Ayrıca, Orman Yönetim Konseyi (Forestry Stewardship Council, FSC) şartları gibi sertifikasyon mekanizmaları ormanların korunması ve sürdürülebilir ormancılığın sağlanmasına yardımcı olabilir (WWF, 2012: 32-33).

1.2.1.3.3. Balıkçılık Sahası Ayak İzi

Balıkçılık sahası ayak izi tüketilen deniz ürünlerinin ve balıkların yenilenmesi ve su ürünlerinin desteklenmesi için ihtiyaç duyulan deniz ve tatlı su alanına yönelik talebi ölçer. Aşağıda Tablo 1.6'da balıkçılık sahası ayak izinin dünyanın toplam ayak izi içindeki payı gösterilmiştir.

Tablo 1.6: Balıkçılık Sahası Ayak İzinin Toplam Ayak İzindeki Payı (2010-2022)

Yıllar	Balıkçılık Sahası Ayak İzi	Toplam Ayak İzi
2010	0.09	2.76
2011	0.09	2.8
2012	0.09	2.76
2013	0.09	2.78
2014	0.09	2.73
2015	0.09	2.67
2016	0.09	2.62
2017	0.09	2.68
2018	0.09	2.68
2019	0.09	2.64
2020	0.08	2.47
2021	0.08	2.59
2022	0.08	2.58

Kaynak: <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=5001> Erişim

Tarihi: 08.05.2024.

Tablo 1.6.' da gösterildiği üzere 2010 yılında toplam ayak izi 2,76, balıkçılık sahası ayak izi ise 0,09 olarak hesaplanmıştır. 2022 yılında ise bu rakamlar sırasıyla 2,58 ve 0,08 olarak kaydedilmiştir. Balıkçılık sahası ayak izinin toplam ayak izindeki yüzde payı 2022 yılı için yüzde 3'tür.

Balık yetiştiriciliği kaynaklı kirlilikler, balık avcılığı üzerindeki aşırı baskı, nesli tehlike altındaki türlerin korunamaması ve deniz ürünlerinin ekonomik getirilerinin adil şekilde dağılımının yapılamaması sorunların çözüme kavuşturulması balıkçılık alanları ayak izinin iyileşmesi açısından önemlidir (WWF,2012: 35).

1.2.1.3.4. Tarım Arazisi Ayak İzi

Tarım arazisi ayak izi insanların tüketimine yönelik üretilen gıda, yağ, hayvan yemi, kauçuk, lif ve yağ bitkileri için gerekli alanın hesaplanmasıyla belirlenir (WWF, 2012: 26). Tüketilen tarım ürünlerinin yetiştirilmesi için ihtiyaç duyulan alanın büyüklüğünü ve verimliliğini yansıtan tarım arazisi ayak izi, küresel ölçekte büyük ikinci ayak izi bileşenidir. Aşağıda Tablo 1.7.'de tarım arazisi ayak izinin dünyanın toplam ayak izi içindeki payı 2010-2022 yılları için gösterilmiştir.

Tablo 1.7: Tarım Arazisi Ayak İzinin Toplam Ayak İzindeki Payı (2010-2022)

Yıllar	Tarım Arazisi Ayak İzi	Toplam Ayak İzi
2010	0.5	2.76
2011	0.5	2.8
2012	0.49	2.76
2013	0.51	2.78
2014	0.51	2.73
2015	0.51	2.67
2016	0.5	2.62
2017	0.51	2.68
2018	0.5	2.68
2019	0.5	2.64
2020	0.49	2.47
2021	0.49	2.59
2022	0.48	2.58

Kaynak: <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=5001> Erişim

Tarihi: 08.05.2024.

Tablo 1.7.'de gösterildiği üzere 2010 yılında toplam ayak izi 2,76, tarım arazisi ayak izi ise 0,5 olarak hesaplanmıştır. 2016 yılında bu rakamlar sırasıyla 2,62 ve 0,15 iken 2022 yılında 2,58 ve 0,48 olarak kaydedilmiştir. Tarım arazisi ayak izi %18'lik oranla 2022 yılı için toplam ayak izinin en büyük ikinci bileşeni konumundadır.

Üretilen tarım ürünleri her zaman için tüketilen tarım ürünlerinden fazladır ve tarım arazisi ayak izi tarımın biyokapasitesini aşamaz. Bu nedenle de tarım arazisinde küresel ölçekte ekolojik açıklık söz konusu değildir. Ancak bu durum tarımsal faaliyetlerin ekosistemde soruna neden olmadığı anlamına gelmez. İklim ve toprak yapısına uygun olmayan ürün tercihi, geleneksel üretim yöntemlerinin neden olduğu aşırı su kullanımı, yanlış ve fazla ilaç veya gübre kullanımı gibi durumlar ekolojik dengeyi bozan unsurlar arasındadır (WWF, 2012: 32).

Sürdürülemez nitelikteki tarımsal uygulamaların toprak üzerinde yarattığı bozulmalar, erozyon, veri setindeki yetersizlikler ve toprağın verimini azaltan süreçler tarım arazisi ayak izi hesaplamalarına dahil edilmez (Kitzes vd., 2007: 5).

1.2.1.3.5. Yapılaşmış Alan Ayak İzi

İnsan ihtiyaçlarını karşılamak için yapılan konutlar, ulaşım ağları (yollar, köprüler), endüstriyel yapılar ve enerji santralleri gibi altyapı ve üst yapıların kapladığı alanın yüzölçümünün hesaplanması, yapılaşmış alan ayak izi olarak tanımlanmaktadır. Hidroelektrik enerji için kullanılan depolar ve barajlar da yapılaşmış alan ayak izine dahildir (Dinç, 2015: 54). Yeni yapıların inşaatı sonunda, ilgili alanın hem yapılaşmış alan ayak izine hem de yapılaşmış alan biyolojik kapasitesine dahil olmasından dolayı, bu arazi çeşidinde biyolojik kapasitenin ticareti mümkün olmamaktadır (WWF, 2012: 35). Aşağıda Tablo 1.8.'de yapılaşmış alan ayak izinin dünyanın toplam ayak izi içindeki payı 2010-2022 yılları için gösterilmiştir.

Tablo 1.8: Yapılaşmış Alan Ayak İzinin Toplam Ayak İzi İçindeki Payı

Yıllar	Yapılaşmış Alan Ayak İzi	Toplam Ayak İzi
2010	0.06	2.76
2011	0.06	2.8
2012	0.06	2.76
2013	0.06	2.78
2014	0.06	2.73
2015	0.06	2.67
2016	0.06	2.62
2017	0.06	2.68
2018	0.06	2.68
2019	0.06	2.64
2020	0.06	2.47
2021	0.06	2.59
2022	0.06	2.58

Kaynak: <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=5001> Erişim Tarihi: 08.05.2024.

Tablo 1.8.'de gösterildiği üzere 2010 yılında toplam ayak izi 2,76, yapılaşmış alan ayak izi ise 0,06 olarak hesaplanmıştır. 2016 yılında bu rakamlar sırasıyla 2,62 ve 0,06 iken 2022 yılında 2,58 ve 0,06 olarak kaydedilmiştir.

Yapılaşmış alan ayak izinin dünyanın toplam ayak izi içindeki payı 2022 yılı itibariyle %2,3'tür. Yapılaşmış alan biyokapasitesi Ayak İzi'ne eşittir. Bunun nedeni ise yeni yapıların inşaatı sonrasında alanın hem yapılaşmış alan ayak izine hem de yapılaşmış alan

biyokapasitesine dahil edilmesidir. Yapılaşmış alanların genelde verimli tarım arazilerinde ve su kaynaklarına yakın yerlerde yoğunlaşmasından dolayı verimlilik düzeyleri tarım arazilerine eşittir. Ülkelerin tarım alanlarını yapılaşmaya açması onları tarım ürünü temin etmek için başka bölgelere ve ülkelere bağımlı hale getirecektir. Ayrıca plansız yapılaşma toprağın yapısını bozarak sel gibi ekolojik problemlere neden olacaktır.

1.2.1.3.6. Karbon Ayak İzi

Ekolojik ayak izinin en büyük bileşeni olan karbon ayak izi bir ürünün üretilmesinden başlayıp tamamen tüketilmesine kadar geçen sürede neden olduğu karbondioksit ve diğer sera gazlarının emisyonlarının toplamını ifade eder. Bir diğer ifadeyle küresel ısınmaya neden olan karbondioksit salınımını bertaraf etmek için gerekli biyolojik olarak verimli alan karbon ayak izi olarak tanımlanmaktadır. Karbon ayak izinin hem biyokapasite hem de gezegen üzerindeki etkisi üretimin ve tüketimin artmasıyla birlikte artmaktadır (Ertekin, 2012: 9).

Karbon ayak izi, iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının miktarını belirten Küresel Isınma Potansiyeli (GWP) gibi göstergeler kullanılarak hesaplanmaktadır (Mızık ve Avdan, 2020: 462-463).

Karbon ayak izi karbon emisyonu için gerekli alanın bir ölçütü olması yönüyle diğer ayak izi bileşenlerinden farklıdır. Ayak izinin diğer bileşenlerinden oluşan doğrudan kaynak kullanımı, bu kaynakların elde edildiği arazilere olan doğal kaynak talebini artırırken; karbon ayak izi ise ele alınan bölgede ekolojik bir baskıya neden olmaz. Karbon ayak izi, insan kaynaklı sera gazlarının atmosferde birikmesini artırarak iklim değişikliğine sebebiyet verir (WWF, 2012: 25). Aşağıda Tablo 1.9’da karbon ayak izinin dünyanın toplam ayak izi içindeki payı gösterilmiştir.

Tablo 1.9: Karbon Ayak İzinin Toplam Ayak İzindeki Payı (2010-2022)

Yıllar	Karbon Ayak İzi	Toplam Ayak İzi
2010	1.69	2.76
2011	1.72	2.8
2012	1.7	2.76
2013	1.7	2.78
2014	1.65	2.73
2015	1.61	2.67
2016	1.56	2.62
2017	1.61	2.68
2018	1.62	2.68
2019	1.59	2.64
2020	1.43	2.47
2021	1.56	2.59
2022	1.56	2.58

Kaynak: <https://data.footprintnetwork.org/#/countryTrends?type=BCpc,EFCpc&cn=5001> Erişim Tarihi: 08.05.2024.

Tablo 1.9’da gösterildiği üzere 2010 yılında toplam ayak izi 2,76, karbon ayak izi ise 1,69 olarak hesaplanmıştır. 2016 yılında bu rakamlar sırasıyla 2,62 ve 1,56 iken; 2022 yılında ise toplam ayak izi 2,58 olarak hesaplanmıştır. Karbon ayak izi ise değişmeyerek 1,56 olarak ölçülmüştür. Karbon ayak izinin toplam ayak izi içindeki yüzde payı 2010 yılında yüzde 61 iken 2022 yılı için bu oran yüzde 60 olarak hesaplanmıştır. Bu oranla dünyanın toplam ayak izinin en büyük bileşenidir.

1.3. YEŞİL FİNANS

Ekolojik sürdürülebilirliği destekleyen finansal araçları, ürünleri, hizmetleri ve yatırımları kapsayan yeşil finans, iklim değişikliği başta olmak üzere ekolojik problemlerin çözümüne yönelik adımların finansmanını içermektedir. Finansal faaliyetleri ekolojik hassasiyetle inceleyen yeşil finans, sürdürülebilirliği destekleyen projelerin hayata geçmesi için gerekli kaynağın temin edilmesine ve alt yapının sağlanmasına yönelik tüm faaliyetleri kapsadığı için hem iktisadi hem de çevresel açıdan oldukça önemli bir kavramdır.

1.3.1. Yeşil Finans Kavramı ve Yeşil Finansal Araçlar

Hayat standartlarındaki iyileşme, ortalama yaşam süresinin uzaması, iktisadi gelişmeler gibi toplumsal ve ekonomik ilerlemeler dünyamız için olumlu olgular olsa da bu

kazanımları elde etmemize olanak tanıyan süreçler çevre ve doğal kaynaklar üzerinde telafisi olmayan tahribatlar yaratmıştır. Endüstriyelleşmenin bir sonucu olarak üretimin kapasitesinin artması enerjiye ve ham maddeye olan talebi de artırmıştır. Artan üretim, çevresel ve toplumsal şartları göz ardı eden bir yapıya bürünmüştür. Bu durum başta doğal kaynaklar olmak üzere tüm üretim faktörlerinde dikkate değer bir tahribata yol açmıştır. Bu tahribat karşımıza küresel ısınma, buzulların erimesi, deniz ekosisteminin bozulması, toprak, hava ve su kirliliği olarak çıkmaktadır.

Bugün gelinen noktada çevresel sorunlar canlı yaşamını tehdit eder bir seviyeye ulaşmıştır. Bu durum devletlerin ve tüm iktisadi birimlerin bu soruna ciddiyle yaklaşmasını ve çözümüne yönelik köklü politikalar geliştirip bu politikaların tavizsiz uygulamasını zorunlu kılmaktadır (Yalçın, 2016: 750).

Çevre üzerinde tahribata yol açan ekonomik faaliyetlerin yerine ekosistemle uyumlu, sürdürülebilir nitelikteki hamlelere finans çevreleri yeşil finans ile katılmaktadır (Zheng vd., 2021: 3).

Yaşamı tehdit eder boyuta ulaşan çevresel sorunlarla mücadele etmek, bu sorunları azaltmak ve en nihayetinde sonlandırmak için yeni ekonomik modellere ihtiyaç duyulmuştur. Mevcut kalkınma politikaları yerini negatif dışsallık yaratmayan, sürdürülebilir yani daha çevreci politikalara bırakmaktadır (Özçağ ve Hotunluoğlu, 2015: 314).

“Sürdürülebilir” ve “Yeşil” kavramları birçok alanda birlikte kullanılıyor olsa da kendi içinde farklı anlamlara vurgu yapan terimlerdir. Örneğin doğal kaynakları korumak, doğa dostu çalışmaları desteklemek, atık yönetimini sağlamak ve karbon emisyonunu azaltmak gibi hedeflere odaklanan yeşil politika kavramı, şirketlerin, kurumların ve devletlerin çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin stratejilerini ifade eder. Sürdürülebilirlik ise kaynakların, gelecek nesillerin ihtiyacını gözeterek kullanılmasına odaklanır. Böylece çevresel boyutun yanı sıra iktisadi ve sosyal boyutlara da sahiptir (Butan: 2023:70)

Sürdürülebilir politikaların hayata geçirilmesi yüksek hacimli finansman gerektirmektedir. Sürdürülebilirlik hedefini yakalayabilmek için ihtiyaç duyulan

finansmanın geleneksel finans kaynaklarından ayrılmış olması yani onun da çevre dostu nitelikte olması beklenmektedir. Bu aşamada özel metriklere, raporlamalara ve performans göstergeleri devreye girmektedir. Konvansiyonel finansman yöntemleri olarak adlandırılan yatırım kararlarının çevresel etkilerini göz ardı eden yöntemlerden ziyade finansman kaynaklarının teknik ve hukuki açıdan da çevreye uygunluğunun gözetildiği finans kaynakları önem kazanmaya başlamıştır (Turguttopbaş, 2020: 270).

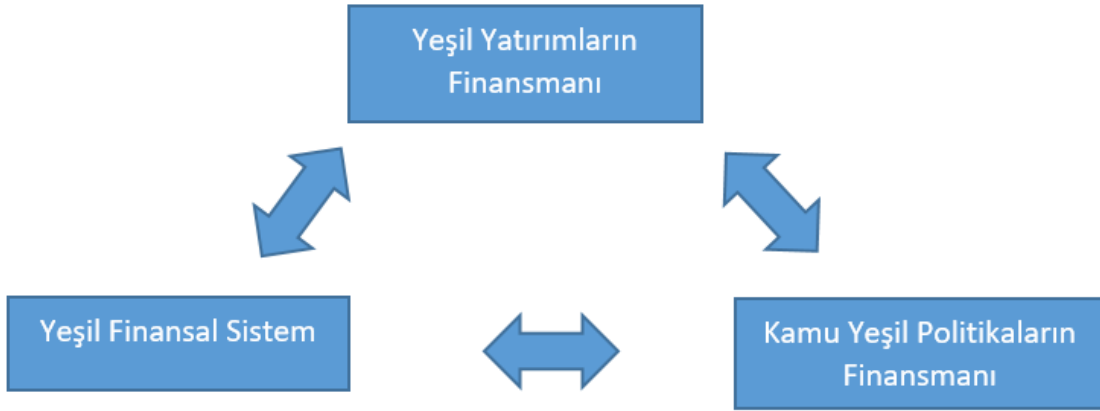
Gerek literatürde gerekse piyasada yeşil finans terimi yerine karbon finansmanı, çevre finansmanı, iklim finansmanı ve sürdürülebilir finans kavramları da kullanılıyor olsa da bu kavramlar tam anlamıyla yeşil finansı ifade etmemektedir. Bahsi geçen bu kavramlar Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nca farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Örneğin karbon finansmanı, sera gazı emisyonunu azaltmaya yönelik projelere sağlanan fonları kapsarken, İklim finansmanı ise iklim değişikliğine ve iklim değişikliği etkilerini azaltmaya odaklanmış yatırımları kapsamaktadır. Yeşil finans yerine kullanılan bir diğer kavram olan çevre finansmanı, çevreye verilen zararları azaltmayı amaçlayan yatırımları finanse etmeyi amaçlarken; sürdürülebilir finans ise çevresel, sosyal ve iktisadi olarak büyümeye odaklanmaktadır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı yeşil finansı ise çevresel olarak sürdürülebilir, iklime dayanıklı ve yeşil enerjiye odaklı projelerin finanse edilmesi olarak tanımlamaktadır. Birleşmiş Milletlerin sunmuş olduğu bu tanımına göre yeşil finans, yukarıda tanımlanan finansman çeşitlerinden farklıdır fakat hepsini kapsamaktadır (Aren, 2022: 61).

Sürdürülebilir kalkınma hedefine yönelik kullanılan araçlardan olan yeşil finans fikri, 1974'te Almanya'da faaliyete geçen Çevre Koruma Bankası'yla doğmuş ve sırasıyla 1992 yılında Rio Bildirgesi, 1997 yılında Kyoto Protokolü, 2002 yılında Ekvator Prensipleri ve 2015 yılında Paris Anlaşması ile gelişimine devam etmiştir (Wang vd., 2021: 265). İş dünyasını doğa dostu finans fikriyle birleştiren bir kavram olan yeşil finanstaki en önemli nokta ekonomik büyümenin çevreye zarar vermeden gerçekleştirilmesidir. Bu sayede yeşil finans hem kaynakları sürdürülebilir nitelikte kullanmaya hem de çevreyi korumaya odaklanmaktadır (Zengin ve Aksoy, 2021: 369). Çevresel olmasının yanı sıra iktisadi ve sosyal boyutlara da sahip olan (Huang vd., 2022: 5) yeşil finansın üzerinde

uzlaşılan net bir tanım olmamakla birlikte; konu üzerine yapılan çalışmalarda yeşil finans, doğa dostu ve sürdürülebilir nitelikteki projelere ilişkin yatırımlara sağlanan fon desteği olarak açıklanmaktadır (Lindenberg, 2014; 1).

Kamu ya da özel yatırımcıların finansal araçlarla desteklediği modellerle, sürdürülebilir etkileri olan projelerin finansmanı, uygulanması ve alt yapı oluşturulması amacıyla yapılan tüm çalışmaları içeren yeşil finans, yenilenebilir enerji kullanımını desteklemek, enerji verimliliğini artırmak, ekosistemin devamlılığını güçlendirmek, ulaşım ve sanayi kirliliğini azaltmak, atık yönetimini iyileştirmek, iklim değişikliğine uyum sağlamak, ormansızlaşmayı önlemek, karbon ayak izini azaltmak ve şehirlerde iklim kaynaklı doğal afetlere dayanıklılığı artırmak gibi alanlarda faaliyet gösterir (Yılmaz, 2019: 143). Çevresel açıdan sürdürülebilir nitelikteki projeler içinde güneş, rüzgar, biyogaz gibi yenilenebilir kaynaklardan sağlanan enerji üretimi, düşük sera gazı emisyonu içeren çevreci ulaşım, yeşil bina gibi enerji verimliliği sağlayan projeler, geri dönüşüm ve çevreci ve verimli atık yönetimi yer almaktadır (Efosa vd., 2024: 274).

Üretimi ve tüketimi kısıtlamadan sera gazı ve karbon emisyonunu azaltan nitelikteki yatırımların finansal olarak desteklenmesi olan yeşil finans, bu nitelikteki kredileri, tahvilleri ve diğer tüm finansal enstrümanları içermektedir (Aren, 2022: 60-62; Eyraud vd., 2013). Yeşil finans politikasının temel amacı ekonomik büyümeyi, çevreyi kirletmeden ve ekolojik dengeyi bozmadan sağlamaktır (Güler ve Tufan, 2015: 84). Yeşil finans, tüm dünyada sürdürülebilir iktisadi büyümeye ve doğa dostu faaliyetlere yönelik tüm finansal enstrümanları hayata geçirecek en etkin yöntemdir (Mngumi vd., 2022: 59288). Şekil 1.6.'da yeşil finansın kapsamındaki konular yer almaktadır;



Şekil 1.6. Yeşil Finans Döngüsü

Kaynak: Lindenberg, 2014; 3

1) Hazırlık ve sermaye maliyetleri dahil olmak üzere iklime ve çevreye verilen zararın tazmin edilmesi, azaltılması ve önlenmesi amacıyla doğa dostu mal ve hizmetler kullanılarak kamu ve özel yatırım finansmanı yapılan alanlar;

2) Çevresel zararların hafifletilmesi veya çevresel projelerin desteklenmesi için geliştirilen kamu politikalarının finansmanının sağlanması

3) Ekonomik, kurumsal ve yasal çerçevede yeşil özellikteki yatırımlar için gerekli finansal sistemin oluşturulması (Lindenberg, 2014; 2).

Avrupa Birliği tarafından 2018 yılında yayımlanan “Sürdürülebilir Kalkınmanın Finansmanı Eylem Planı’nda sürdürülebilir finansın hem çevresel hem de sosyal faydalarının artırılabilmesi için planlanan üç yaklaşımdan söz edilmiştir. Bu yaklaşımlardan ilki nakit akımlarının sürdürülebilir yatırımlara yönlendirilmesi; ikincisi kaynakların tükenmesi, çevresel tahribat gibi toplumsal ve çevresel risklerin yönetilmesi ve sonuncusu ise iktisadi ve finansal politikaların şeffaf ve uzun vadeli olmasıdır (AB, Eylem Planı, 2018).

Yeşil finansın öncelikli hedefi, doğa dostu projelere sağlanan fon kanalıyla doğayı koruyup, çevre kirliliğini ortadan kaldırmak ve nihayetinde sürdürülebilir kalkınmayı desteklemektir (Chang vd., 2022:1). Vurgusu yapılan doğa dostu ve sürdürülebilir

nitelikteki yatırımların hayata geçebilmesi için yeşil kredi, yeşil tahvil ve yeşil sukuk gibi finansal enstrümanların kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple yeşil finans çevreyi korumanın etkin yollarından biridir.(Ren vd., 2020:1). Yeşil finansla ulaşılmak istenen hedeflerden bazılarını aşağıdaki gibidir:

- Yeşil nitelikte üretim için gerekli fonları ve hizmetleri etkin şekilde sunarak doğa dostu endüstriyel dönüşümü sağlamak,
- Yenilenebilir enerjiyi destekleyerek düşük sera gazı emisyonlu bir ekonomiye ve topluma geçişi hızlandırmak,
- İstikrarlı bir iktisadi kalkınma için çevresel ve toplumsal riskleri azaltmak (Lee vd., 2023: 674).

1.3.2. Yeşil Finansal Araçlar

Finansal bir ürünün ya da hizmetin yeşil finansal ürün ya da hizmet olarak değerlendirilebilmesi için çevreye zarar vermeyen ve/veya çevreye verilen zararı azaltan nitelikte olması gerekmektedir. Bu nitelikteki ürünleri ve hizmetleri küresel örnekleri de göz önüne alınarak dört başlık altında toplamak mümkündür (Sevim vd., 2018; 36). Söz konusu başlıklar Tablo 1.10.'da gösterilmektedir.

Tablo 1.10: Yeşil Finansal Ürün ve Hizmetler

Bireysel (Perakende) Bankacılık	Kurumsal/Yatırım Bankacılığı	Varlık Yönetimi	Sigortacılık
Yeşil İpotek	Yeşil Proje Finansmanı	Mali Fon (Hazine Fonu)	Otomobil Sigortası
Yeşil Ev Kredisi	Yeşil Menkul Kıymetleştirme	Eko Fon, Karbon Fonu	Karbon Sigortası
Yeşil Ticari Yapılar Kredisi	Yeşil Yatırım Sermayesi Ve Risk Sermayesi	Cat Bond(Doğal Afet Zararı Tahvili)	Afet Sigortası
Yeşil Araç Kredisi, Kredi Kartları, Vb.	Teknolojik Kiralama Ve Karbon Finansı Vb.	Eko ETF, Vb.	Yeşil Sigorta, Vb.

Kaynak: Noh, 2010; 2

Yeşil finans ürünler ve hizmetler sektörlerine ve piyasalara göre değişkenlik gösteriyor olsa da beş temel varlık diğerlerine göre daha fazla öne çıkmaktadır. Bunlar yeşil tahviller, yeşil krediler, yeşil hisse senetleri, yeşil sigortalar ve yeşil sukuklardır.

1.3.2.1. Yeşil Tahvil

Sürdürülebilir finans yaklaşımının finansal piyasalarda meydana getirdiği en büyük yenilik yeşil tahvil ihraçlarının başlaması ve yaygınlaşmasıdır (Bartels vd., 2016: 18). Yenilenebilir enerji, temiz ulaşım, sürdürülebilir su yönetimi, enerji verimliliği gibi doğa ve iklim dostu yeşil yatırımları finanse etmek için kullanılan, sabit gelirli menkul kıymet olan, iklim farkındalık tahvili olarak da adlandırılan yeşil tahviller ilk kez 2007 yılında Avrupa Yatırım Bankası tarafından piyasaya ihraç edilmiştir. Bu ilk yeşil tahvilin tutarı 600 milyon euro'dur. Yeşil tahvilin ikincisi Dünya Bankası tarafından 2008 yılında 440 milyon dolar tutarında gerçekleştirilmiştir (Ferrer vd., 2021: 8; Bhatnagar ve Sharma, 2022: 11).

Özel sektör, kamu kesimi ya da çeşitli kuruluşlar tarafından çevre dostu yatırım ve projelerin finansmanı için dört ana yeşil tahvil ilkesine bağlı olarak ihraç edilen borçlanma enstrümanları olan yeşil tahvillerin iki temel ayırt edici özelliği bulunmaktadır. Bu özelliklerden ilki yeşil tahvillerin sözü edilen dört temel ilkeye uygun çıkarılmaları iken; özelliklerin ikincisi ise bu tahvillerin yeşil projeleri finanse etme amacıyla çıkarılmalarıdır (Chiang, 2017: 7; ICMA, 2017: 2).

Yeşil proje ifadesi ile yenilenebilir enerji, enerji verimliliği, kirliliği önleme ve kontrol, doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde yönetilmesi, biyo çeşitliliğin korunması, temiz ulaşım, sürdürülebilir su yönetimi ve iklim değişikliğine uyum alanlarında yapılan yatırımlar kastedilmektedir (Jun vd., 2016: 13).

Yeşil tahvil tanımında bahsedilen ve uygulanması yoruma bırakılmış yani uygulanmasında hukuki bir yaptırımın olmadığı dört ana yeşil tahvil ilkesi kısaca aşağıdaki gibidir:

- Yeşil tahvil ihracı kanalıyla elde edilecek fonların yeşil projelerde kullanılacak olduğu tahvilin ihraç sürecinde yazılı olarak bildirilmelidir

- Yeşil tahvil ihraççısı, finanse edeceği yeşil projeleri seçerken ve değerlendirirken göz önünde bulunduracağı kıstasları anlaşılır şekilde ifade etmelidir.
- Yeşil tahvil ihracından elde edilen fonların şeffaf şekilde yönetilmesi ve bu amaçla gerekirse bağımsız bir denetçiden destek alınması gerekmektedir.
- İhraççının, yukarıda sözü edilen yeşil tahvil fonlarının yönetimine dair raporları periyodik olarak hazırlaması ve yayımlaması gerekmektedir (ICMA, 2017: 2-4).

Geleneksel tahvillerde olduğu gibi yeşil tahvillerde de periyodik faiz ödemeleri, faiz ödemelerinin vergi matrahından düşürülebilmesi ve uzun vade özellikleri mevcuttur. Yeşil tahvillerin bu özellikleri onları, yüksek bütçeli ve uzun vadeli doğa dostu yatırımlar için uygun finansman aracı kılmaktadır. Yeşil tahvilleri geleneksel tahvillerden ayıran en temel özellik ise, bu tahvillerden sağlanan fonların sürdürülebilir ya da yenilenebilir yatırımlara aktarılmasının zorunlu olmasıdır (Wang ve Zhi, 2016: 314).

1.3.2.2. Yeşil Kredi

Sürdürülebilir kalkınma fikrini destekleyen finans kuruluşlarının ve bankaların doğa dostu projeler için hem bireysel hem de kurumsal boyutta sunduğu düşük faizli krediler, yeşil kredi olarak tanımlanmaktadır. Krediyi sağlayacak kurumların yeşil krediyi kullanırken ilgili projeleri çevresel, ekonomik ve sosyal sorumluluk açısından değerlendirmektedir. Bu değerlendirmeye göre, firmaların çevresel faktörleri dikkate alarak hareket etmeleri; sosyal sorumluluk açısından projelerin uygun olması ve sürdürülebilir iktisadi büyümeyi destekler nitelikte olması beklenmektedir. Bu anlamda yeşil kredileri diğer kredilerden ayıran en temel özelliği, çevresel, iktisadi ve sosyal konularla ilgili olan projelere sağlanan bir fon olması nedeniyle sürdürülebilir kalkınmayı destekliyor olmasıdır (Güler, 2012: 62).

Yeşil kredilerin kullanılması süreci bankalara bir maliyet oluştursa da, yeşil krediler, geleneksel kredilerle kıyaslandığında daha düşük riske sahiptirler. Bu durum bankaların sorunlu kredi oranlarını düşürerek finansal performanslarını olumlu

etkilemektedir. Netice itibariyle yeşil krediler hem kredi sağlayıcısına hem de krediyi alana fayda sağlayan yeşil finans ürünlerinden biridir (Aren, 2022: 63).

1.3.2.3. Hisse Senetleri ve Endeks Fonları

Yeşil Hisse Senetleri, ana hedefleri sürdürülebilir çevre üzerinde olumlu etkiye sahip, çevre kirliliğini azaltmaya yönelik projeler üreten firmalara ait hisse senetleridir. Bu firmalar ağırlıklı olarak atık yönetimi ve geri dönüşüm, yenilenebilir enerji, temiz ulaşım ve su yönetimi sektörlerinde faaliyet göstermektedir (Ferrer vd., 2021: 11). Bu firmaların sürdürülebilir nitelikte işler yapması ve yönetimde daha şeffaf bir yapıya sahip olmaları yatırımcılara daha düşük riskli daha yüksek getiri potansiyeli sunmaktadır. Bu durum hem yatırımcının hem de piyasanın riskini azaltmaktadır. Bu nedenle yeşil hisse senetleri yatırımcılara olduğu gibi ekonomilere de fayda sağlamaktadır (Chakrabarti ve Sen, 2021: 7-9).

Bazı yatırımcılar sahip oldukları misyon gereği sürdürülebilir finansal araçlara yönelmekte; doğa dostu, temiz ve yenilenebilir enerji ve düşük karbonlu ekonomi alanlarına yönelik faaliyet gösteren halka açık şirketlerin hisse senetlerine yatırım yapmayı tercih etmektedirler. Risk anlayışından dolayı portföy çeşitliliği sağlamak adına yatırımlarının tamamını tek bir şirkete yapmaktan kaçınmaktadırlar. Bu aşamada endeks fonları güvenilir birer yatırım aracı olma özelliğine sahiptir. Uluslararası piyasalarda yeşil endeks ya da temiz endeks şeklinde adlandırılan bu endeksler oldukça geniş coğrafya, teknoloji ve faaliyet alanına sahiptir. Söz konusu yeşil menkul kıymetlere ilişkin ilk endeks, Lüksemburg Borsası tarafından 2016 senesinde başlatılan Lüksemburg Yeşil Endeksi'dir (LGX)(Gündoğan ve Bitlis, 2018: 30).

1.3.2.4. Yeşil Sigorta

Yeşil sigorta temel olarak, çevre kirliliği sorumluluk sigortası gibi pek çok sigorta ürününü içermekte ve aynı zamanda işletmenin kirlilik kazası durumunda üçüncü bir tarafa verdiği zararın sorumluluğunu da kapsamaktadır (Huang vd., 2022: 6).

Bir sigorta ürününün 'yeşil' nitelikte oluşu sigortası yapılan nesneye ya da faaliyete bağlıdır. Yeşil sigortalar çevresel riskleri azaltma ve sürdürülebilirlik çabasına destek

verme motivasyonu sağlayan sigortalardır. Bu nedenle sigorta şirketlerinin sundukları ürün ve hizmetlere yeşil sigorta özelliğini eklemeleri karşı karşıya kaldıkları riskleri azaltmaya yarayacaktır (Wang vd., 2017: 113).

Yeşil finansal yapıyı iyileştirmek ve yeşil sigortaya ilişkin yatırımları artırmak yeşil ve düşük karbonlu ekonomiye geçişi kolaylaştırmak adına atılan önemli adımlardandır (Şimşek ve Tunalı, 2022: 31).

1.3.2.5. Yeşil Sukuk

Finansal piyasada faizi kabul etmeyen gruba yönelik, tahvilin islami kıstaslara göre düzenlenmesi sonucu ortaya çıkan sukuk'un temeli 1988 İslam Konferansı Örgütü tarafından atılmıştır (Hassan vd., 2019: 3, Orçun, 2019: 104). 1991 yılında kurulan İslami Finans Kurumları Muhasebe ve Denetim Organizasyonu (Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial - AAOIFI) sukuk'u, "İhraç edildikten sonra eşit değerleri temsil eden; ihraçtan elde edilen tutarların önceden planlanan şekilde yatırım yapıldığı; yapılan yatırım türüne göre duran varlıklar ve benzerleri üzerindeki haklar ve payların temsil edildiği ya da bir projede ya da özel bir yatırım faaliyetinde ortaklık hakkı veren sertifikalar" olarak tanımlamaktadır (Yılmaz, 2014:82-83).

Arapça "Sakk" kelimesinin çoğul hali olan sukuk'un doğa dostu projelerde finansman olarak kullanılan türüne yeşil sukuk adı verilmektedir (Çanakçıoğlu, 2023: 545). Diğer yeşil finans ürünlerinde olduğu gibi yeşil sukuklar da düşük karbon salımlı, temiz ve yenilenebilir nitelikteki yatırımları finanse etmek üzere geliştirilmiştir. Yeşil sukuk faizi yasaklayıp riskin paylaşılmasına; servetin biriktirilmesinden ziyade adaletli şekilde dağıtılmasına odaklanmaktadır (Yardımcıoğlu, 2015:201). Bu finansal araçlar yatırım riski beraberinde istikrarlı gelir sağlayan varlık güvenceli araçlardır. İkincil piyasada alınıp satılabilen orta vadeli sertifikalar olan yeşil sukuklar, bir proje ya da varlıktan sağlanan kârdan pay dağıtma usulüne dayanmaktadır (Abdelrahman, 2019: 2).

BÖLÜM 2: SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Sanayileşmeyle birlikte artan üretim ve tüketim faaliyetleri sonunda ekosistemde meydana gelen tahribat göz ardı edilemeyecek boyuta ulaşmıştır. Bu durum farklı disiplinlerdeki pek çok akademisyenin dikkatini çekmiş ve giderek artan bir biçimde eleştirilere konu olmuş, ekonomik büyüme ve kalkınma ile doğa arasında bir dengenin kurulmasını gündeme getirmiştir. Bu konudaki çalışmalar sürdürülebilirlik kavramını doğurmuştur.

Bu bölümde önce sürdürülebilirlik kavramı üzerinde durulacaktır. Ardından sürdürülebilir kalkınmanın tanımından ve gelişiminden söz edilecektir. Bölümün devamında sırasıyla sürdürülebilir kalkınmanın boyutları, belirleyicileri ve konuyla ilgili yapılmış çalışmalar aktarılacaktır.

2.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA

Nüfusun artması, ortalama yaşam süresinin uzaması, iklim değişikliği ve küreselleşme gibi bir takım faktörler doğal kaynakların ve bazı canlı türlerinin neslinin tükenmesine neden olmaktadır. Dünyanın, insan faaliyetlerinin sebep olduğu olumsuz sonuçları bertaraf edebilmesi ancak sürdürülebilir bir yapının varlığıyla mümkündür. Bunun için sınırlı olan doğal kaynakların verimli şekilde kullanılması ve çevre dostu bir yaklaşımla hareket edilmesi gerekmektedir. Pek çok alanda karşımıza çıkan ve tüm ekosistemlere ait kaynakların sürdürülebilirliğini sağlayacak nitelikte yönetilmesi anlamındaki “sürdürülebilirlik”in temelinde yarınlara engel yaratmadan bugünü verimli şekilde yaşamak yatmaktadır (Tosun, 2009: 3).

Sürdürülebilirlik kavramının pek çok farklı alanda kullanılıyor olmasının ana nedeni, insanların geleceğine odaklanıp onların yararlandığı alanların korunmasına ve devamlılığının sağlanmasını hedef edinmesidir. Sürdürülebilirlik bu açıdan ele alındığında ekonomik, toplumsal ve çevresel bir çok alanı bir araya getiren çatı bir kavram olduğu anlaşılmaktadır (Tıraş, 2012: 60). Sürdürülebilir kalkınma kavramının doğuşu, artan

iktisadi faaliyetlerin yarattığı çevre sorunlarının telafi edilemez boyuta ulaşmasıyla yani 20. yüzyılda gündeme gelmiştir.

2.1.1. Sürdürülebilir Kalkınma Düşüncesinin Gelişimi

İnsan faaliyetleri neticesinde yenilenebilir kaynakların yanı sıra yenilenemez kaynakların da hızla tüketilmesi var olan kaynakların kendini yenileme potansiyeli üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu durumun sebep olduğu etkilerin azaltılması ve mümkünse ortadan kaldırılması adına yapılan bir takım çalışmalar mevcuttur. İnsan faaliyetlerinin doğa üzerindeki yıkıcı etkisine dikkat çeken öncü çalışmalardan ilki 1962 yılında Rachel Carson'ın Sessiz Bahar (Silent Spring) isimli eseridir. Bu eserinde Carson, insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki tahrip edici etkisinin son çeyrekte hızla arttığını, bu tahribatın havaya, suya ve toprağa karışarak geri dönüşsüz sonuçlar yarattığını belirtmiştir (Carson, 1962: 5-6).

1968'de biyolog Paul Ehrlich'in yayımladığı Nüfus Bombası (The Population Bomb) isimli kitapta insan nüfusundaki artışın azalmadan sürmesi durumunun doğa üzerinde oluşturacağı olumsuz etkiden bahsetmiştir (Mızık ve Avdan, 2020: 452). Aynı yıl İtalyan sanayici Aurelio Peccei ve İskoç bilim adamı Alexander King tarafından sınırsız kaynak tüketiminin sebep olacağı hasarlara yönelik Roma'da bir toplantı gerçekleştirilmiştir.

1972 yılında çeşitli ülkelerden pek çok akademisyenden ve gönüllü katılımcılardan oluşan bir grup sınırsız tüketime dikkat çekmek amacıyla "Roma Kulübü"nü oluşturmuşlardır. Bu gruba göre iktisadi büyüme, teknolojik gelişmeye bağlı olarak çeşitlenen sanayileşme doğal kaynaklardaki tükenmenin ana sorumlusudur. Bu gruptan Meadows ve arkadaşları tarafından yayımlanan "Büyümenin Sınırları (The Limits to Growth)" isimli raporda sınırsız tüketimin çevrede yarattığı hasarı dile getirmişler ve doğa dostu kalkınmaya ilişkin önerilerde bulunmuşlardır (Meadows vd., 1972: 12; Turner, 2008: 397).

Yine 1972 yılında İsveç'te 113 devletin ve 19 uluslararası kuruluşun katılımının iştirakiyle çevre konularını ele alan Birleşmiş Milletler Çevre ve İnsan Konferansı (Stockholm Konferansı) düzenlenmiştir. Bu konferans sonrasında iktisadi ve çevresel

sorunları birlikte ele alacak nitelikte çalışmaların yapılması hız kazanmıştır. Bu çalışmaların önemli çıktılarından biri de Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)'dir. UNEP, toplumların ve ülkelerin refah seviyelerini artırırken gelecek nesilleri de düşünmeye ve bu yolda ortak hareket etmeye odaklanan bir oluşumdur (Mızık ve Avdan, 2020: 454-456).

1980 yılında yayımlanan Dünya Koruma Stratejisi: Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yaşam Kaynaklarının Korunması (World Conservation Strategy: Living Resource Conservation for Sustainable Development) isimli çalışmada; ekosistemin bir taşıma kapasitesinin olduğu, insanların doğal kaynak kullanımına ve üretim ve tüketim sonucu ortaya çıkan atıkların ekosistemin taşıma kapasitesini aştığı ve gelecek kuşakların çıkarlarının korunmasının gerekliliği ifade edilmiştir (Dinç, 2015: 4).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı 1987 yılında BM Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (The World Commission on Environment and Development) tarafından yayınlanmış olan ve Brundtland Raporu olarak da adlandırılan Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) adlı raporda konuşularak ilk kez küresel bir platformda gündem haline gelmiştir. Bu raporun bir diğer önemi de sürdürülebilirlik kavramı için yapmış olduğu ve 1992 yılında Rio'da yapılan Dünya Zirvesi (Earth Summit)'nde kabul gören "günümüz ihtiyaçlarının, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılama olanaklarından ödün vermeksizin karşılanması" şeklindeki genel geçer tanımın yayılmasını sağlamasıdır (Sachs, 2015: 2-5).

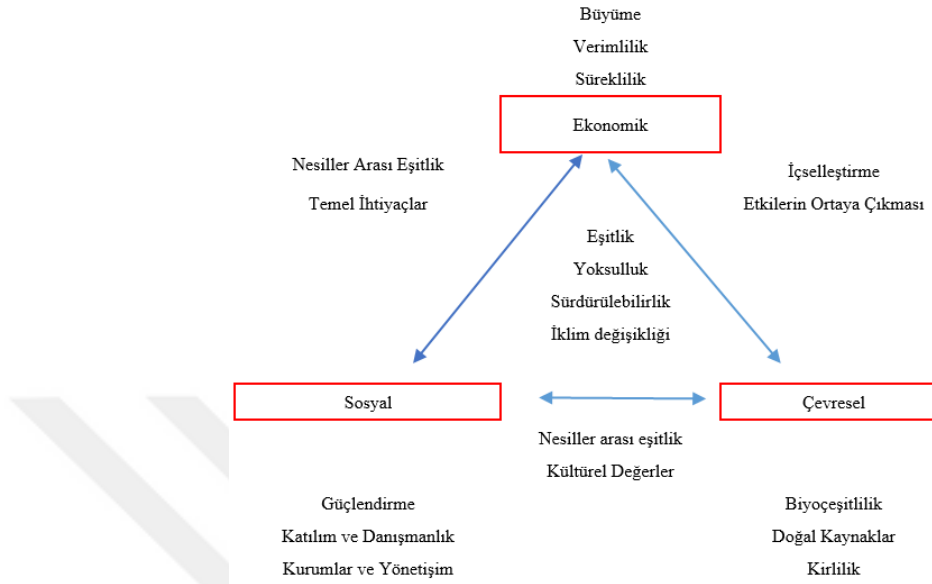
1987 yılından sonra uluslararası düzeyde sürdürülebilir kalkınma konusundaki çalışmalar devam etmiştir. 1992 yılında Rio de Janeiro'da gerçekleştirilen ve Dünya Zirvesi olarak adlandırılan BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Environment and Development) adlı organizasyonda Stockholm Konferansı'nda alınan kararlar gözden geçirilip hedefe yönelik uluslararası antlaşmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır (UN, 1992a: 1). Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik önemli gelişmelerden bir diğeri de 1997 senesinde BM tarafından Japonya'nın Kyoto şehrinde düzenlenen ve 2005 senesinde resmileşen Kyoto Protokolüdür.

1992 yılında Rio’da alınan kararlar doğrultusunda bir diğer ismi Rio+10 olan BM Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi 2002’de Güney Afrika’nın Johannesburg kentinde bir araya gelmiştir. Geride bırakılan 10 yılda sürdürülebilirlik konusunda gerçekleştirilen çalışmaların yetersiz kalması sonucunda çevre tahrip olmaya devam ettiği ifade edilmiştir.

Konuyla ilgili yapılmış çalışmaların istenilen sonucu doğurmamasının nedeni, alınan önlemlerin bölgesel ölçekte uygulanmış olmasıdır. Hükümetlerin çevre politikalarını ihtiyaç duyulan ciddiyette uygulamamaları nedeniyle çevre hareketleriyle hedeflenen noktaya ulaşmak mümkün olmamıştır (Özden, 2020: 42).

2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN BOYUTLARI

Sürdürülebilir kalkınma kavramına, ilişkili olduğu alanlar kendilerine özgü anlamlar yüklemiş olsa da ortak payda olarak gelecek nesillerin günümüzdekinden kötü olmaması yani toplumsal refahın gelecekte de azalmaması kabul edilmiştir. Bu anlayışın temeli Rawls’ın “kuşaklararası eşitlik” ilkesine dayanmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı daha sonra ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç boyutlu bir yapıya dönüşmüştür. Hedeflenen sürdürülebilir nitelikteki kalkınmanın sağlanması amacıyla bu üç boyuttan oluşan “sustainomics” isimli bir bağlam ortaya çıkarılmıştır. Aşağıdaki Şekil 2.1’de sürdürülebilir kalkınmanın üç boyutu gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Üçgeni

Kaynak: Özden, 2020: 43

Şekil 2.1’de sözü edilen üç boyuttan çevresel boyut, ekosistemde doğal kaynakların korunmasına ve çevresel bozulmanın önlenmesine yoğunlaşırken ekonomik boyut ise toplumun refah düzeyinin mal ve hizmetler kanalıyla artırılabilceğine ve uzun dönemde ekonomik büyümeye odaklanmaktadır. Son olarak sosyal boyut da insanların hem kişisel hem de toplumsal hedeflerine erişebilmelerine, toplumsal bağların kuvvetlendirilmesine ve yaşam standartlarının yükseltilmesine odaklanmaktadır (Özden 2020:46).

2.2.1. Ekonomik Boyutu

Artan nüfus ve doğal kaynakların aşırı kullanımı ülkelerin ekonomik büyüme politikaları üzerinde baskı yaratmakta ve bu politikaların gözden geçirilmesini zorunlu kılmaktadır. Sürdürülebilirliğin ekonomik boyutuyla kastedilen; mal ve hizmet üretiminde sürekliliği olan hem iç hem de dış borcunda kontrolü elinde bulunduran ve iktisadi dengesizlikten kaçınan bir sistemdir (Akyol ve Gül, 2021: 983).

Ekonomik sürdürülebilirlik üretim ve tüketim basamaklarından oluşmaktadır. Tüketim, nüfusun artıp azalmasına ve tüketim alışkanlıklarına göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle iktisadi sürdürülebilirlik için tüketim alışkanlıklarının çevre

lehine değiştirilmesi ve üretimin de doğal kaynakların kendini yenilemesine imkan tanıyacak şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Gürlük, 2001:12).

Hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma yolunda ilerleyebilmelerinin yolu bu hedefe yönelik politikaların geliştirilmesinden geçmektedir. Bu amaca yönelik atılması gereken adımları şu şekilde sıralamak mümkündür (UN, 1992b: 3):

- i. Sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen ticari ortamın oluşturulması
- ii. İş dünyası ile çevre arasında birbirini destekleyen ortamın oluşturulması
- iii. Gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaç duyduğu finansal desteğin/kaynağın sağlanması
- iv. Sürdürülebilir kalkınmanın yolunu açan iktisadi politikaların desteklenmesi

Özetle sürdürülebilir kalkınmanın yakalanabilmesi için her ülkenin ulusal ve uluslararası politikalar ve kararlar doğrultusunda hareket etmesi ve mevcut olan ve olması muhtemel eşitsizlik ve dengesizlikleri ortadan kaldırması gerekmektedir (UN, 1992b :5).

2.2.2. Çevresel Boyutu

Sürdürülebilirliğin temelini iktisadi faaliyetlerle çevrenin uyumu oluşturmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmaya ancak sürdürülebilir nitelikteki çevreyle ulaşılabilir. Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel boyutu, yenilenebilen kaynakların alternatif yatırımlarla ikame edilmesine yenilenebilir kaynakların ise kapasitesinden fazla kullanımından kaçınılmasına ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına odaklanmaktadır (Akyol ve Gül, 2021: 982).

Ekonomik büyümenin çevre üzerinde sebep olduğu yıkıcı etkisinden ilk olarak 1960'lı yıllarda Rachel Carson'un Sessiz Bahar isimli eserinde bahsedilmiştir. Sözü geçen etkinin ölçülmesindeki zorluklar dünyanın kirliliği yok etme potansiyelinin bilinmesini engellemektedir. Çevresel kirliliğin giderek artması, bu artışın üst limitine ilişkin yeterli bilginin olmayışı, çevre sorunlarına yönelik önlemlerin yeterince önemsenmemesi ve mevcut olan kirliliğin zararlı etkilerinin gelecek nesilleri etkileyecek ölçüde uzun dönemli olması ekolojik düzenin gelecekteki durumuna yönelik tahminleri güçleştirmektedir (Meadows vd., 1972: 69).

Ekonomik büyüme sürecinde artan enerji talebinin büyük bir bölümü kömür, petrol ve doğalgaz gibi yenilenemez nitelikteki fosil yakıtlardan karşılanmaktadır. Bu yakıtların kullanımları sırasında karbondioksit başta olmak üzere pek çok zararlı madde atmosfere karışarak sera gazı salınımını artırmaktadır. Meydana gelen bu kirliliğin neden olduğu olumsuz etkilerin görülmesi bir gecikmeyle gerçekleşir. Bu telafi edilemez etkiler nüfusun artması ve kirletici faaliyetlerin devam etmesi nedeniyle kalıcı hale gelmektedir (Meadows vd., 1972: 70-71).

Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması, ekonomik faaliyetlerin sebep olduğu çevresel tahribatın azaltılması ve mümkünse bu etkilerin ortadan kaldırılmasına bağlıdır. Bunun sağlanması için de ülkelerin faaliyetleri, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, Orman Prensipleri Anlaşması ve Çölleşme Sözleşmesi gibi hukuki yaptırımları olan bir takım sözleşmelerle sınırlandırılmaktadır (Tatlıbadem, 2020: 12).

2.2.3. Sosyal Boyutu

Sürdürülebilir kalkınmanın ön şartlarından biri de başarılı, sağlıklı ve üretken bir toplumdur. bu niteliklere sahip olmayan; huzursuz, yoksullukla ve hastalıklarla boğuşan bir toplumundan istikrarlı bir gelişim göstermesi beklenmez. Bu sebeple toplumsal refah, istikrarlı bir ekonomik büyüme ve sürdürülebilir çevre arasında karşılıklı bir ilişki mevcuttur (Akyol ve Gül, 2021: 983).

Yaşanan çevresel sorunların doğal afetlere ve kayıplara neden olması birey ve toplum üzerinde yıkıcı etkiler yaratmaktadır. Bu sebeple çevreden bağımsız bir toplum; toplumdan bağımsız bir çevre söz konusu değildir. Bu karşılıklı bağımlılık halinden ötürü, çevreyi gözetmeyen ve istikrarlı olmayan iktisadi gelişmeler sosyal refah kaybına neden olacaktır(Strange ve Bayley, 2008: 26-28).

2.3. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN GÖSTERGELERİ

Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlara sahip, kapsamlı ve dinamik bir yapıya sahip olması onun ölçülmesini ve değerlendirilmesini

zorlaştırmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma göstergeleri ülkelerin sürdürülebilir kalkınma politikalarının geliştirilmesinde pusula görevi görmektedir. Her ülkenin kalkınma sorunlarının farklı oluşu ulusal düzeyde göstergelerin ortaya çıkmasına bu da küresel sürdürülebilir kalkınma göstergelerinin sayısını artmasına neden olmaktadır (Arı, 2015: 14; SDSN, 2014: 5).

Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik göstergeler belirlenirken, göstergelerin açık, anlaşılır ve sürdürülebilir kalkınmanın tüm boyutlarının incelenmesine olanak tanıyan, bilimsel temellere dayanıp ölçülebilen ve politika geliştirmeye elverişli nitelikte olmasına dikkat edilmelidir. Göstergelerin, hemen her ülkenin verisine erişmeyi mümkün kılması, diğer göstergelerden farklı bilgiler sunması ve sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin sorunları içermesi gerekmektedir. Buna göre BM'nin 2030 yılına dek tamamlanmasını öngördüğü sürdürülebilir kalkınma hedefleri göz önüne alınarak ve BM'nin 2007'de hazırladığı "Sürdürülebilir Kalkınmanın Göstergeleri: Ana Esaslar ve Metodoloji" başlıklı raporuna istinaden sürdürülebilir kalkınmanın göstergelerini ekonomik, çevresel ve sosyal olarak üç grupta ele almak mümkündür(Özden, 2020: 54).

"Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi", 25 Eylül 2015 tarihinde Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde devlet başkanlarının katılımıyla kabul edilmiştir. Bu gündem, 2000-2015 yılları arasında uygulanan Bin Yıl Kalkınma Hedefleri'nin (MDG) devamı niteliğinde olup, geçmiş dönemde kaydedilen ilerlemeleri sürdürmeyi ve eksik kalan alanları tamamlamayı amaçlamaktadır. 2016-2030 dönemini kapsayan bu eylem planı, insanların refah içinde yaşayabileceği daha adil, kapsayıcı ve sürdürülebilir bir dünya inşa etmeyi hedeflemektedir. Gündem, 17 Sürdürülebilir Kalkınma Amacı, 169 hedef ve 248 göstergedan oluşmakta ve bu hedeflere ulaşmada "kimseyi geride bırakmama" ilkesini temel almaktadır. Başta en yoksul ve kırılgan kesimler olmak üzere tüm toplum kesimlerini gözetken bu yaklaşımın hayata geçirilmesi; hükümetlerin, yerel yönetimlerin, özel sektörün ve sivil toplum kuruluşlarının etkili bir iş birliği ve koordinasyon içinde hareket etmelerini gerekli kılmaktadır. Ayrıca, her ülkenin ve bölgenin özgün koşullarına göre şekillendirilecek ulusal ve bölgesel gösterge setlerinin geliştirilmesi,

2030 Gündemi’ nin temel ilkeleri arasında yer almaktadır(UN, 2015). Aşağıdaki Tablo 1.11’ de sürdürülebilir kalkınmaya yönelik on yedi amaç gösterilmektedir.



Tablo 2.1: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları

Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları	
SKA 1	“Yoksulluğun tüm biçimlerini her yerde sona erdirmek”
SKA 2	“Açlığı bitirmek, gıda güvenliğine ve iyi beslenmeye ulaşmak ve sürdürülebilir tarımı desteklemek
SKA 3	“Sağlıklı ve kaliteli yaşamı her yaşta güvence altına almak”
SKA 4	“Kapsayıcı ve hakkaniyete dayanan nitelikli eğitimi sağlamak ve herkes için yaşam boyu öğrenim fırsatlarını teşvik etmek”
SKA 5	“Cinsiyet eşitliğini sağlamak ve tüm kadınlar ile kız çocuklarını güçlendirmek”
SKA 6	“Herkes için erişilebilir su ve atık su hizmetlerini ve sürdürülebilir su yönetimini güvence altına almak”
SKA 7	“Herkes için karşılanabilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimi sağlamak”
SKA 8	“İstikrarlı, kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi, tam ve üretken istihdamı ve herkes için insana yakışır işleri desteklemek”
SKA 9	“Dayanıklı altyapılar tesis etmek, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmeyi desteklemek ve yenilikçiliği güçlendirmek”
SKA 10	“Ülkelerin içinde ve arasındaki eşitsizlikleri azaltmak”

SKA 11	“Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak”
SKA 12	“Sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarını sağlamak”
SKA 13	“İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acilen eyleme geçmek”
SKA 14	“Sürdürülebilir kalkınma için okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını korumak ve sürdürülebilir kullanmak”
SKA 15	“Karasal ekosistemleri korumak, iyileştirmek ve sürdürülebilir kullanımını desteklemek; sürdürülebilir orman yönetimini sağlamak; çölleşme ile mücadele etmek; arazi bozunumunu durdurmak ve tersine çevirmek; biyolojik çeşitlilik kaybını engellemek”
SKA 16	“Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve kapsayıcı toplumlar tesis etmek, herkes için adalet erişimi sağlamak ve her düzeyde etkili, hesap verebilir ve kapsayıcı kurumlar oluşturmak”
SKA 17	“Uygulama araçlarını güçlendirmek ve sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığı canlandırmak”

Kaynak: <https://sdg.tuik.gov.tr/> Erişim Tarihi: 16.04.2025.

Sürdürülebilir ekonominin sağlanması için kaynakların verimli kullanılması, çevre dostu üretimin ve tüketimin teşvik edilmesi gereklidir. Sürdürülebilir kalkınmanın pek çok ekonomik göstergesi varsa da sürdürülebilir kalkınma hedeflerine göre seçilen temel göstergeler işsizlik oranı, doğrudan yabancı sermaye, sürdürülebilir kamu maliyesi ve araştırma ve geliştirme araştırmacı sayısı şeklinde sıralanabilir. Yine Birleşmiş Milletlerin 2030 yılı Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda belirlenen sürdürülebilir kalkınmanın temel sosyal göstergelerini cinsiyet eşitsizliği, gelir dağılımındaki adaletsizlik, suç/cinayet oranı, beş yaş altı ölüm oranı olarak sıralamak mümkündür. Son olarak sürdürülebilir kalkınmanın çevresel göstergelerini, temizlik ve sağlık hizmetleri, yenilenebilir enerji tüketimi, çevre dostu üretim ve tüketim olarak sıralayabiliriz (CDP, 2021:7-9).

BÖLÜM 3: EKONOMİK KARMAŞIKLIĞIN, EKOLOJİK AYAK İZİNİN VE YEŞİL FİNANSAL GELİŞMENİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA ENDEKSİNE ETKİSİ: GELECEK -11 ÜLKE GRUBU ÜZERİNE BİR ANALİZ

3.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMAYA İLİŞKİN LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde çalışmaya konu olan ekonomik karmaşıklık, ekolojik ayak izi ve yeşil finansal gelişmenin sürdürülebilir kalkınmayla olan ilişkisine yönelik yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

3.1.1. Ekonomik Karmaşıklık İle Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi Üzerine Literatür İncelemesi

Ekonomik karmaşıklık kavramına yönelik yapılan çalışmalar öncelikle bu kavramın teorik yapısına ve hesaplanma yöntemlerine odaklanmaktadır. Son yıllarda ekonomik karmaşıklık üzerine yapılan çalışmaların sayısında artış yaşanmıştır. Yeni çalışmalar ekonomik karmaşıklığın iktisadi, toplumsal ve çevresel parametrelerle olan ilişkisi üzerine gerçekleştirilmektedir. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında sürdürülebilir kalkınma ve ekonomik karmaşıklık ilişkisi sınırlı ele alınmıştır. Ekonomik kalkınma yerine büyüme kavramı kullanılmıştır. Bu nedenle daha çok karmaşıklık ve büyüme ilişkisi ele alınacaktır. Yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir;

Hausmann ve Hidalgo (2009) yapmış oldukları çalışmada ekonomik karmaşıklığın gelecekteki büyümeye yönelik tahminde bulunabilme potansiyelinin olduğunu ileri sürmüşlerdir. Ekonomik karmaşıklığın ekonomik kalkınmayla olan ilişkisinin kısa ve uzun süreli etkisinin araştırıldığı çalışmada, tüm zaman aralıklarında ekonomik karmaşıklığın kalkınma ve büyüme pozitif ve anlamlı etkisinin olduğu ve büyüme tahmininin uzun dönemde çok daha sağlıklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kali vd. (2012) uluslararası ticaretteki mallar ile bir ülkenin ihracat sepetindeki mallar arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında yoğunluk ölçüsünü, ele alınan ülkenin ihracat sepetindeki mallar için ölçüt olarak kullanmışlardır. Çalışmada, incelenen ülke

ekonomisinin yaşıdığı ticaret şokları, reformlar ve politik değişimler kukla değişken olarak kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda iktisadi kalkınmanın yakalanmasının geleneksel büyüme metodlarıyla zor olacağı belirtilmiştir.

Bastos ve Wang (2015)'ın yaptıkları çalışmada 103 ülkenin 1070-2010 yılları arasındaki verileri kullanılarak ekonomik karmaşıklık ile ürün çeşitlendirmesinin etkisi araştırılmıştır. Analiz neticesinde iktisadi kalkınmanın ekonomik karmaşıklık ve ürün çeşitlendirmesinden olumlu etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada ayrıca Latin Amerika ve Karayip ülkeleri için ayrı bir katsayı ile analiz yapılmış ve ilgili ülkelerin karmaşıklık yapısının ve ürün çeşitliliğinin, gelişmiş ülkelere göre düşük olduğu; bu durumun Latin Amerika ülkelerindeki düşük ekonomik kalkınmayı açıkladığını ifade etmişlerdir.

Özgüzer ve Binatlı (2015) yaptığı çalışmada 25 Avrupa Birliği ülkesinin 1995-2010 yılına ait verileri kullanılarak ekonomik karmaşıklığın iktisadi kalkınma için uygun bir gösterge olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma sonunda ekonomik karmaşıklığı belli bir değerin üzerindeki ülkelerin gelir düzeylerinin karmaşıklık seviyesine paralel şekilde arttığı; karmaşıklığın düşük ülkelerde ise ekonomik karmaşıklığın büyüme üzerindeki etkisi sınırlı kaldığı ifade edilmiştir.

Demiral (2016) çalışmasında 86 ülkenin 1995-2011 yıllarına ait verileriyle karmaşıklık ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Bu çalışmada ülkeler ekonomik kalkınma seviyelerine göre kategorize edilmiştir. Çalışmanın sonunda karmaşıklık ile kalkınma arasında pozitif yönde ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmışsa da gelişmiş ülkelerde karmaşıklığın kalkınma üzerinde olumsuz etkisi olduğu saptanmıştır.

Çeştepe ve Çağlar (2017), yaptıkları çalışmada ekonomik karmaşıklık ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bunun için 86 ülkeye ait 1982-1987, 1987-1992, 1992-1997, 1997-2002, 2002-2007 ve 2007-2012 yıllarına ilişkin verileri kullanmışlardır. Çalışmada ECI değişkeninin yanı sıra kişi başına düşen gelir, dışa açıklık oranı, net doğrudan yabancı yatırımların milli gelire oranı ve yatırımların milli gelire oranı değişken olarak kullanılmıştır. Analiz sonucunda ECI değişkeninin büyüme oranına etkisi

kiři bařına dūřen milli gelire olan etkisiyle paralel ilerledięi saptanmıřtır. Yani ECI'daki bir artıř kiři bařına dūřen milli gelirin ve bŸyŸmenin artmasına olanak tanımaktadır.

Zhu ve Li (2017), alışmalarında 126 Ÿlkenin 1995-2010 yıllarına ait verilerle karmaşıklık ve iktisadi bŸyŸme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada elde edilen bulguya gŸre ekonomik karmaşıklık bŸyŸmeyi artırmakta ve beşeri sermayenin gelişimine katkı sağlamaktadır.

Gala vd. (2018), bu çalışmada ekonomik karmaşıklık, bŸyŸme ve kalkınma arasındaki ilişki 1979-2011 dŸnemi verilerini kullanarak 147 Ÿlke için araştırılmıştır. Araştırmada neticesinde ekonomik karmaşıklık, iktisadi bŸyŸme ve kalkınma arasında negatif yŸnlŸ bir ilişki saptanmıştır.

Yıldız ve Yıldız (2019) yapmış oldukları çalışmada karmaşıklık ile ekonomik bŸyŸme arasındaki ilişki Endonezya, Çin, GŸney Afrika, Tayland, Filipinler, Hindistan, Malezya, TŸrkiye, Meksika, Brezilya Ÿlkelerine ait 1970-2016 yılları için araştırılmıştır. Araştırma sonunda nedensellik ilişkisinin ekonomik karmaşıklıktan ekonomik bŸyŸmeye doğru tek yŸnlŸ olarak gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kılıç ve Balan (2019), alışmalarında 24 OECD Ÿlkesine ait 1990-2017 dŸnemi verilerini kullanarak ekonomik karmaşıklık ve bŸyŸme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma sonunda ekonomik karmaşıklığın bŸyŸme Ÿzerinde tek yŸnlŸ nedensellik etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Britto vd. (2019), 1960-2000 dŸnemine ait verilerle GŸney Kore ve Brezilya Ÿlkeleri Ÿzerinden ekonomik karmaşıklık ve sŸrdŸrŸlebilir kalkınma ilişkisini inceledikleri çalışmalarında ŸrŸn uzayı metodunu kullanmışlardır. Çalışmada karşılaştırmalı ŸstŸnlŸk ve dezavantaj endeksleri ele alınan iki Ÿlkenin 1960'ların başındaki kişi başına gayri safi yurtiçi hasılasının (GSYİH) birbirine yakın olmasına rağmen, GŸney Kore'nin daha karmaşık bir ekonomiye sahip olması ve teknoloji yoğun ŸrŸnlerde erken yakaladığı uzmanlığı sayesinde Brezilya'dan daha hızlı bir bŸyŸme trendine sahip olduğu gŸrŸlmŸřtŸr.

Ŗzden (2020), çalışmasında sŸrdŸrŸlebilir kalkınmanın belirleyicilerinin ekonomik karmaşıklığa etkisini OECD Ÿlkeleri Ÿzelinde incelemiştir. Bunun için 34 OECD Ÿlkesinin

1996-2017 yıllarına ait verileri kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda sürdürülebilir kalkınmanın göstergelerinden Ar-Ge yatırımlarının ve sağlığın ekonomik karmaşıklığı pozitif; işsizlik ve üretim kaynaklı emisyonların ise negatif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Akyol ve Gül (2021) çalışmalarında geliştirmekte olan ülkeler için uluslararası turizm, sürdürülebilir kalkınma ve ekonomik karmaşıklık arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bunun için 24 ülkenin 1994-2017 yıllarına ait veriler Pedroni, Kao ve Fisher-Johansen eşbütünleşme testleriyle analiz edilmiştir. Analiz sonucunda uzun dönemde turist sayısının ve ekonomik karmaşıklığın ekonomik büyümeyi ve sürdürülebilir kalkınmayı pozitif yönde etkilediği anlaşılmıştır.

3.1.2. Ekolojik Ayak İzi İle Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi Üzerine Literatür İncelemesi

Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında önemli faktörlerin başında ekolojik ayak izi bulunmaktadır. Ekolojik ayak izinin azaltılması hem çevresel hem de iktisadi sürdürülebilirliğin yakalanmasına imkan tanımaktadır. Aşağıda sürdürülebilir kalkınma ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmalara yer verilmiştir.

Ekonomik büyüme ve hava kirliliği arasındaki ters yönlü ilişkiye dair ilk araştırmalardan biri, Grossman ve Krueger (1991) tarafından 42 ülke üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, kişi başına gelir seviyesinin düştüğü durumlarda hava kirliliğinin arttığı, gelir seviyesinin yükselmesiyle ise kirliliğin azaldığı ifade edilmiştir. Panayotou (1993) ise Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) olarak adlandırılan bu hipotezi, ekonomik kalkınmanın farklı aşamalarının çevresel kirlilik üzerindeki etkilerini inceleyerek test etmiştir. Bu iki araştırma, çevresel kirlilik ve ekonomi arasındaki ilişkiyi ele alan öncü çalışmalar arasında yer almaktadır.

Ulucak ve Erdem (2012), Türkiye'nin 1960-2016 dönemindeki CO₂ emisyonlarını Lee-Strazicich yapısal kırılmalı birim kök testiyle incelemişlerdir. Analiz, Türkiye'nin CO₂ emisyonuna yönelik uygulanan politikaların uzun vadede etkili olamayacağını göstermiştir. Bu durum, çevre politikalarının sürdürülebilirliği açısından önemli bir sorun teşkil etmektedir.

Aydın vd. (2018), reel gelir ile ekolojik ayak izi arasındaki doğrusal olmayan ilişkiyi 1975-2013 döneminde 80 ülke için panel yumuşak geçişli regresyon yöntemiyle analiz etmişlerdir. Bulgular, reel gelir artışının ekolojik ayak izini artırdığını, birinci gelir eşiğine ulaşıldığında bu etkinin daha da güçlendiğini ve iki değişken arasındaki ilişkinin pozitif olduğunu göstermektedir. İkinci gelir eşiğine ulaşıldığında ise reel gelirin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisinin azaldığı, ancak ilişkinin yine de pozitif yönde devam ettiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, ekolojik ayak izi bağlamında Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçersiz olduğunu ortaya koymaktadır.

Aydın vd. (2019), ekolojik ayak izi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 26 Avrupa Birliği ülkesini kapsayan panel veri analizi sonucunda, ekonomik kalkınmanın ekolojik ayak izi üzerinde baskı yarattığını ancak bu örneklemede Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezinin geçerli olmadığını ortaya koymuşlardır.

Tatoğlu ve İçen (2019), 66 ülkenin 1971-2014 yıllarına ait yıllık verilerini kullanarak, ekonomik büyüme ve enerji kullanımı ile karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi EKC hipotezi çerçevesinde değerlendirmişlerdir. Çok boyutlu panel veri analizi sonuçlarına göre, hem yüksek hem de düşük gelir gruplarına sahip ülkelerde EKC hipotezinin geçerli olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, gelir düzeyine göre çevre kirliliği dinamiklerinin farklılaştığını ortaya koymaktadır.

Selçuk ve Gencal (2023), çalışmalarında ekolojik ayak izi ile sürdürülebilir kalkınma ilişkisini turizm endüstrisi özelinde incelemişlerdir. Çalışmada, turizm sektöründe üretim ve tüketimde çevre bilincinin artmasının ekolojik ayak izinin azaltılmasına katkı sağlayacağı ve bu sayede sürdürülebilirliğin yakalanacağı vurgulanmıştır. Ayrıca, turizm sektöründe yeşil yatırımların artırılması için özel ve kamu kesiminin birlikte hareket etmesi politika önerisi olarak sunulmuştur.

Oluç (2023), E-7 ülkelerine ait 1992-2017 yıllarını kapsayan veri setini kullandığı çalışmada ülkelerin iktisadi yapılarında meydana gelen değişimlerin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonunda E-7 ülkelerinin ekonomilerinde

yaşanan yapısal değişikliklerin ekolojik ayak izini azaltarak sürdürülebilir kalkınmayı desteklediği belirtilmiştir.

Özbek (2023), çalışmasında ekolojik ayak izinin belirleyicilerini ASEAN-5 ülkeleri özelinde araştırmıştır. 1980-2018 dönemine ait verilerinin kullanıldığı çalışmada, küreselleşmenin, enerji tüketiminin ve iktisadi büyümenin ASEAN-5 ülkelerinde ekolojik ayak izini artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tosunoğlu (2024), çalışmasında çevresel sorunların ve ekolojik ayak izinde yaşanan gelişmelerin sürdürülebilirlik ve çevresel sorunlar üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonunda sürdürülebilirliğin sağlanmasının yolunun, ekolojik açığa neden olan kaynakların ve tüketilen enerjinin daha etkin şekilde kullanılmasından ve ekolojik açığı kapatmaya yönelik politikalar geliştirilmesinden geçtiği vurgulanmıştır.

3.1.3. Yeşil Finans İle Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi Üzerine Literatür İncelemesi

Sürdürülebilir büyümeye ve kalkınmaya ilişkin literatürde pek çok çalışma yer almaktadır. Yeşil büyüme ve yeşil finans kavramları görece yeni olduklarından dolayı hem yeşil büyüme ve yeşil finans ile hem de bu kavramların sürdürülebilir büyümeyle arasındaki ilişki ile ilgili çalışmalar yeni ve bu nedenle de sınırlı sayılabilecek düzeydedir. Aşağıda yeşil finans ile sürdürülebilir büyüme/kalkınma ilişkisine yönelik yapılan çalışmalar yer almaktadır.

Zervas (2012), yapmış olduğu çalışmada sürdürülebilir kalkınma ile yeşil büyüme kavramlarını ele almış ve bu kavramlar arasındaki farklılıkları ortaya koymaya çalışmıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramının 1980’li yıllarda geliştiğini ve iktisadi, ekolojik ve toplumsal olmak üzere üç boyutlu olduğunu; yeşil büyümenin ise görece yeni bir kavram olmasının yanı sıra çevresel ve iktisadi olarak iki boyutlu olduğunu belirtmiştir. Çalışmada ayrıca, yeşil büyümenin yalnızca büyümeyle değil gelişmeyle de ilgili olduğu vurgulanmıştır.

Kazzi (2014) “Arap ülkelerinde yeşil büyüme ve sürdürülebilir kalkınma” isimli çalışmasında, Arap ülkelerinde çevre ve ekonomi arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Ele alınan ülkeler için sürdürülebilir kalkınmanın son derece önemli olduğu ve bu amaca ulaşmada

yeşil büyümenin kritik rol oynadığı belirtilmiştir. Bu amaçla, sözü geçen ülkelerde yeşil büyüme modeline geçişi kolaylaştıracak hem ulusal hem de uluslararası politikaları hayata geçirmenin önemi vurgulanmıştır.

Yalçın (2016), çalışmasında sürdürülebilir kalkınmanın iktisadi, toplumsal ve çevresel açıdan tamamlayıcısı olarak kabul gören yeşil ekonomiye ilişkin mali politikaları ele almıştır. Çalışmada hedeflenen sürdürülebilirliğe erişebilmek için doğal kaynakların daha verimli kullanılması ve hayata geçirilecek mali politikaların doğa dostu nitelikte olması gerektiği vurgulanmıştır.

Grand ve D’Elia (2017) çalışmalarında iktisadi büyüme ve yeşil ekonomi arasındaki ilişkiyi Arjantin odaklı ele almışlardır. Çalışmada, gerek ekonomik büyüme ve yeşil ekonomi kavramlarının gerekse bunlar arasındaki ilişkinin gerçekte oldukça karmaşık olduğu belirtilmiştir. Ayrıca literatürde de bu kavramlara ilişkin bir kargaşanın var olduğundan söz etmişlerdir. Çalışmada sonuç olarak, hem iktisadi büyümenin hem de sürdürülebilirliğin çözümünün Arjantin dahil diğer ülkeler için de kolay olmadığı belirtilmiştir.

Kasztelan (2017), yeşil büyüme, yeşil ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma arasında ne tür bir ilişki olduğunu araştırdığı çalışmasını OECD ülkeleri özelinde gerçekleştirmiştir. Üç “yeşil” düşüncesinin eşanlı işleyişinin analiz edildiği çalışmada GG-GE-SD modeli kullanılmıştır. Çalışma sonunda yeşil büyüme, yeşil ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma kavramlarının birbirini tamamladığı ve bu nedenle aralarında birbirlerini besleyen, pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır.

Velame ve Teixeira (2017), yeşil ekonomi ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkiyi Latin Amerika özelinde incelemişlerdir. Elde ettikleri verilerle yaptıkları analiz neticesinde yeşil ekonomiye dair çalışmaların iktisadi büyümeyi 2006-2009 yıllarında yavaş bir biçimde ve pozitif yönde etkilediği, 2010-2013 yıllarında ise bu etkinin negative yönde olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Arqoub ve Cortel (2017) yeşil sukukun, Malezya’nın sürdürülebilir kalkınmasına olan etkisini araştırmışlardır. İslami finans araçlarından olan yeşil sukukun ele alındığı

çalışmada ayrıca, yeşil sukukun doğa dostu, yeşil nitelikli projeleri finanse edebilme kapasitesi de işlenmiştir. Çalışma neticesinde yeşil sukukun sosyal, çevresel ve iktisadi açıdan olmak üzere üç yönlü olarak sürdürülebilir büyümenin ve kalkınmanın sağlanmasında önemli bir role sahip olduğu ortaya konmuştur.

Elaldja ve Boudjenane (2019) birlikte yapmış oldukları çalışmada, yeşil sukukun, doğa dostu projelerin mali olarak desteklenerek sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etme noktasındaki etkisini Malezya özelinde araştırmışlardır. Malezya'ya ait verilerle yapılan analiz sonucunda islami sukukun 2016 – 2020 yılları boyunca Malezya'nın gayri safi yurtiçi hasılasını artırdığı aynı zamanda yeşil sukuk ihraçlarının Malezya'nın çeşitli kalkınma ve altyapı projelerinin finansmanına katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Sahari ve Henniche (2020) çalışmalarında yeşil sukuku ele almışlardır. Endonezya özelinde sürdürdükleri çalışmada, Endonezya'nın sürdürülebilir projelerin finansmanı için 2018 yılında ilk kez yeşil sukuku ihraç ettikleri; bu ihracın Endonezya hükümetinin sürdürülebilir kalkınmaya erişmesinde ve yeşil altyapı ile yenilenebilir enerji projelerinin finansmanında kullanılarak dirençli ekonomi inşa etmek noktasında önemli bir adım olduğu belirtilmiştir.

Zengin ve Aksoy (2021), çalışmalarında yeşil finans ve yeşil pazarlama kavramlarını açıklayarak Türkiye'de uygulama yöntemlerine yönelik öneriler getirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, tüketicilerin yeşil ekonomi ürünlerine ilgilerinin artırılması için bu ürünlerin maliyetlerinin düşürülmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca yeşil ekonomi konusunda kamu ve özel sektörün birlikte hareket etmesinin ve sürdürülebilir kalkınmaya yardımcı olması için gerekli düzenlemelerin yapılmasının üzerinde durulmuştur.

Ibrahim vd. (2022) yapmış oldukları çalışmada yeşil finansın, yenilenebilir enerjinin, teknolojik yenilik ve ekonomik karmaşıklığın sürdürülebilir kalkınma ve büyüme üzerindeki etkisi Çin özelinde incelemişlerdir. Çin'in 1996-2018 yıllarına ait verileri kullanılarak yapılan ARDL analizi sonucunda yeşil finansal gelişimin, ekonomik karmaşıklığın ve doğal kaynak bolluğunun, yenilenebilir enerji ve teknolojik yenilik müdahaleleri dikkate alındığında sürdürülebilir kalkınmanın itici güçleri olduğunu ortaya

konmuştur. Ancak yenilenebilir enerji ve teknolojik yenilik faktörleri olmadığında, yeşil finansal gelişim, ekonomik karmaşıklık ve doğal kaynaklar, sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkilemektedir.

Yukarıda aktarılan literatür, çalışmanın bağımsız değişkeninin (SDI) bağımlı değişkenler (ECI, EFP, GFD ve NRD) ile ilişkisini inceleyen çalışmalara odaklanmıştır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin birbiriyle olan ilişkisini inceleyen belli başlı çalışmalara bakacak olursak; Selden ve Song (1994) çalışmalarında 30 ülkede ekonomik büyüme ve çevresel bozulma ilişkisini test etmişler ve bu değişkenler arasında ters U şeklinde bir ilişki tespit etmişlerdir. Farhani ve Rejeb (2012) 15 MENA ülkesi için 1973-2008 dönemine ait verilerle ekonomik büyüme ile CO₂ emisyonu arasındaki ilişkiyi test ettikleri çalışmalarında değişkenler arasında bir nedensellik ilişkisine rastlamamışlardır. Heidari, Katircioğlu ve Saeidpour (2015) çalışmasında 5 ASEAN ülkesi için 1980-2008 dönemine ait verilerle ekonomik büyüme ve CO₂ ilişkisini araştırmış ve bu ülke grubu için araştırılan senelerde ÇKE hipotezinin geçerli olduğunu saptamışlardır. Can ve Gozgor (2016) çalışmalarında Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezini Fransa özelinde araştırmışlardır. 1964-2011 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada neticesinde, kısa ve uzun dönemde Çevresel Kuznets Eğrisi hipotezinin geçerli olduğu, uzun dönemde enerji tüketiminin CO₂ emisyonu üzerinde pozitif yönde bir etkisinin olduğu ve yüksek bir karmaşıklık düzeyinin uzun dönemde CO₂ emisyonunu baskıladığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Baloch, Mahmood ve Zhang (2019), 1990-2015 dönemine ait verileri kullanarak BRICS ülkelerinde doğal kaynak zenginliğinin CO₂ emisyonu üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışma neticesinde doğal kaynak zenginliğinin Rusya'da çevresel bozulmayı azalttığı, Güney Afrika'da ise artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Hassan, Xia, Khan ve Shah (2019), 1970-2014 yıllarına ait verileri kullanarak ekonomik büyüme ve doğal kaynak kullanımının ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini Pakistan özelinde araştırdıkları çalışması neticesinde, doğal kaynak gelirinin ekolojik ayak izini pozitif yönde etkilediği; ekonomik büyümenin erken dönemlerinde çevre kirliliğinin artırdığı, belli bir gelir eşiğinden sonra ise ekonomik büyümedeki artışın çevre kirliliğini azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Ulucak ve Khan (2020) çalışmalarında 1992-2016 dönemine ait verileri kullanarak BRICS ülkelerinde doğal

kaynak geliri, yenilenebilir enerji, kentleşme ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve doğal kaynak gelirinin, yenilenebilir enerjinin ve kentleşmenin BRICS ülkelerinde çevresel tahribatı azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Muhammad, Khan, Khan ve Khan (2021) çalışmasında BRICS ülkeleri ve gelişmekte olan ülkelerde yenilenebilir enerjinin, doğal kaynakların ve ekonomik büyümenin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini 1991-2018 verileri ışığında araştırmış ve doğal kaynakların ve ekonomik büyümenin her iki ülke grubunda da ekolojik ayak izini artırdığı; yenilenebilir enerji tüketiminin ise azalttığı sonucuna ulaşmıştır. Nathaniel, Nwulu ve Bekun (2021), Latin Amerika ve Karayip ülkelerinde küreselleşmenin, ekonomik büyümenin, beşeri sermayenin ve doğal kaynakların tükenmesinin CO2 emisyonu üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında 1990-2017 dönemi verilerini kullanmışlardır. Bu çalışmanın sonucunda, çalışmada kullanılan beşeri sermaye dışındaki tüm değişkenlerin CO2 emisyonunu artırdığı bulgusuna ulaşmışlardır. Nathaniel (2021) çalışmasında 1990-2016 dönemine ait verileri kullanarak, ASEAN ülkelerinde beşeri sermaye, ekonomik büyüme, doğal kaynaklar ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve doğal kaynaklar ile ekonomik büyümenin çevresel tahribatı artırdığını tespit etmişlerdir. Beşeri sermayenin ise çevresel kalite üzerindeki etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Onifade, Gyamfi, Haouas ve Bekun (2021), E-7 ülkeleri için 1990-2016 dönemini kapsayan araştırmasında, doğal kaynak rantı, ekonomik büyüme, küreselleşme, beşeri sermaye ve kentleşmenin ekolojik ayak izi ve CO2 emisyonları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmanın bulgularına göre, doğal kaynak gelirleri, kentleşme ve ekonomik büyüme çevresel bozulmayı tetiklerken, küreselleşme ve beşeri sermaye çevresel kaliteyi iyileştirici bir rol oynamaktadır. Shittu vd. (2021), 1990-2018 yıllarına ait verileri kullanarak 46 Asya ülkesi için doğal kaynak gelirlerinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini araştırmış ve doğal kaynak geliri ile enerji güvenliğinin ekolojik ayak izini azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Xiaoman ve ark. (2021), 1980-2018 verileriyle MENA ülkelerinde doğal kaynak tüketimi, küreselleşme ve ekonomik büyümenin CO2 emisyonlarına etkisini analiz etmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları, doğal kaynak zenginliğinin çevresel kaliteyi artırdığını gösterirken, ticari açıklık, kentleşme ve ekonomik büyümenin çevre kalitesini önemli ölçüde düşürdüğünü ortaya koymaktadır. Xue ve ark. (2021), Güney Asya ülkelerinde 1991-2018 dönemi verilerini kullanarak doğal kaynak

çıkarımı ve küreselleşmenin çevresel bozulma üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bu araştırmaya göre, uzun vadede doğal kaynak çıkarımının tüm sera gazı emisyonları üzerindeki etkisi pozitif iken, küreselleşmenin etkisi negatiftir. Erdoğan, Çakar, Ulucak ve Kassouri (2021), 23 Sahra altı Afrika ülkesinde küreselleşme, kentleşme, beşeri sermaye ve doğal kaynakların ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmaları sonucunda hem kaynak bağımlılığının hem de kaynak bolluğunun çevre üzerindeki baskıyı artırmak suretiyle sürdürülebilirliğe ulaşmayı zorlaştırdığını saptamışlardır. Ali, Audi ve Roussel (2021) çalışmasında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için 1990-2014 dönemine ait verilerle CO₂ emisyonu, doğal kaynak tüketimi ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, doğal kaynak tüketiminin gelişmekte olan ülkelerdeki CO₂ emisyonu üzerindeki etkisi önemsizdir. Ayrıca fosil enerji tüketimi ile çevresel bozulma arasında bu ülkelerde pozitif yönlü bir ilişki varken; yenilenebilir enerji tüketimiyle negatiftir yönlü bir ilişki vardır. Majeed, Wang, Zhang ve Kırıkkaleli (2021) çalışmalarında doğal kaynak zengini olan altı ülkenin 1990-2018 dönemine ait verileri kullanarak CO₂ emisyonu, küreselleşme, ekonomik büyüme, enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışma neticesinde doğal kaynak zenginliğinin, küreselleşmenin ve yenilenebilir enerji tüketiminin çevresel kaliteyi artırdığı, ekonomik büyüme ve fosil enerji tüketiminin ise çevresel kaliteyi azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. Zhang ve ark. (2021), 1985-2018 dönemine ait verilerle Pakistan'da doğal kaynak, beşeri sermaye ve ekonomik büyümenin CO₂ emisyonu ve ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmaları sonucunda uzun dönemde beşeri sermayenin ve doğal kaynakların karbon emisyonunu negatif yönde, ekonomik büyümeyi ise pozitif yönde etkilediğini saptamışlardır. Kuo ve ark. (2022), 10 Asya ülkesinde çevresel kalite, doğal kaynak kullanımı, ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi 1995-2019 dönemine ait verilerle araştırdıkları çalışmalarında doğal kaynak kullanımının, yenilenemeyen enerji tüketiminin ve ekonomik büyümenin CO₂ emisyonunu artırdığı sonucunu elde etmişlerdir. Adekoya, Ajayi, Suhrab ve Oliyide (2022) Afrika ülkelerinde doğal kaynak gelirinin, ekonomik büyümenin ve yenilenebilir enerji tüketiminin çevresel bozulma üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarının sonucuna göre ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi CO₂ emisyonunu azaltırken; doğal kaynak kullanımı ise

çevresel tahribatı artırmaktadır. Aladejare (2022) çalışmasında, 5 Afrika ülkesinde doğal kaynak gelirlerinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini 1990-2019 dönemine ait verilerle test etmiş ve doğal kaynak gelirlerinin çevresel bozulmayı artırdığını, küreselleşmenin ise azalttığını tespit etmiştir. Bu çalışmada ayrıca ekonomik büyümenin çevresel tahribat üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Zhou ve Li (2022), yeşil finansın ve yenilenebilir enerji kaynaklarının Çin'deki sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmaları neticesinde yenilenebilir enerji kaynaklarının ve yeşil finansın Çin'deki karbon emisyonları ile negatif, sürdürülebilir kalkınma ile pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Mngumi ve ark. (2022), BRICS ülkelerinde 2005-2019 yıllarına ait verilerle CO₂ emisyonları ile yeşil finans ve yenilenebilir enerji arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında yenilenebilir enerji kullanımının artmasının ve yeşil finansal gelişmenin BRICS ülkelerinde CO₂ emisyonlarını azalttığını tespit etmişlerdir. Meo ve Abd Karim (2022), yeşil finansın CO₂ emisyonlarını azaltmadaki rolünü inceledikleri çalışmalarında, gelişmiş 10 ekonomin 2008-2019 yıllarına ait verilerini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda genel olarak yeşil finansın CO₂ emisyonlarını azalttığını tespit etmişler fakat bu etkinin ülkelerin piyasa şartlarına ve ekonomik dinamiklerine göre değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Majeed, Ye, Chenyun, Wei ve Muniba (2022) 1990-2018 dönemine ait verilerle BRI ülkesinde doğal kaynak, küreselleşme, teknolojik yenilik ve ekolojik ayak izi ilişkisini test ettikleri çalışmalarından elde ettikleri bulgulara göre doğal kaynak tüketimi ve küreselleşme ekolojik ayak izini negatif yönde etkilerken ; teknolojik yenilikler ise pozitif yönde etkilemektedir. Ahmed ve ark. (2022), G7 ekonomilerinde ekonomik karmaşıklık, yenilenebilir enerji ve demokrasinin ekolojik ayak izi üzerindeki etkilerini 1985-2017 yıllarına ait verileri kullanarak araştırdıkları çalışmanın neticesinde örnek ülkelerde ekonomik karmaşıklığın, finansal gelişmenin ve yenilenebilir enerjinin ekolojik ayak izini azalttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Ullah, Tekbaş ve Doğan (2023) Türkiye’de 1970-2018 dönemine ait verilerle Çevresel Kuznet Hipotezi’ni test ettikleri çalışmalarında ilgili dönemde Türkiye’de bu hipotezin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Tarriq ve Hassan (2023), 70 ülkenin 2012-2020 yıllarına ait verilerini kullanarak yeşil finansın, yenilenebilir enerjinin, çevre

düzenlemelerinin ve ekonomik büyümenin sürdürülebilir çevreye geçişteki etkilerini araştırdıkları çalışmaları sonucunda yeşil finansın ve yenilenebilir enerjinin çevresel sürdürülebilirlik üzerinde etkisinin olduğunu, karbon finansmanının ise önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir. Yine He vd. (2023) çalışmalarında, yenilenebilir enerji yatırımlarının, teknolojik gelişmenin ve yeşil finansmanın çevresel sürdürülebilirliği pozitif yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Vardar ve ark. (2023), gelişmekte olan kırk yedi ülkenin 2000-2018 yıllarına ait verileriyle ekolojik ayak izi ve yeşil finans üzerine yapmış oldukları çalışmanın sonucunda ele alınan ülkelerde ekolojik ayak izi, ekonomik büyüme, yeşil finans, yenilenebilir enerji tüketimi, sera gazı emisyonları, kentleşme ve ticari açıklık arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu saptanmıştır. Baloch, Danish ve Ulucak (2023), ACI (ASEAN, Çin ve Hindistan) ülkeleri özelinde 2000-2019 yıllarına ait verilerle yenilenebilir enerjinin ve yeşil finansın sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarının sonucunda ACI ekonomilerinde yenilenebilir enerji, yeşil finans ve sürdürülebilir büyüme arasında pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bakry ve ark. (2023), yeşil finansın çevresel performans üzerindeki etkilerini geliştirmekte olan ülkeler üzerinde inceledikleri çalışmalarında 2010-2019 yıllarına ait verileri kullanmışlardır. Çalışmanın neticesinde yenilenebilir enerjinin ve yeşil finansın CO2 emisyonlarını azalttığı ortaya konulmuştur. Yine Xiong ve Dai (2023), Çin’de yeşil finansmanın sürdürülebilir kalkınmaya olan etkisini 1990-2020 yılları verileriyle araştırdıkları çalışmalarında yenilenebilir enerjinin sürdürülebilir kalkınmayı artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Chen ve ark. (2023), Çin’in ocak ayı verileriyle gerçekleştirdikleri zaman serisi analizinde yeşil finans, yenilenebilir enerji ve sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkiyi dinamik aktarım ve zamanla değişen etkiler özelinde incelemişlerdir. Çalışmanın neticesinde sürdürülebilir kalkınma, yeşil finans ve yenilenebilir enerji arasında zamanın farklı noktalarında farklı etki derecesinde, zamanla değişen eylem yönüne sahip heterojen yapıda bir ilişki tespit etmişlerdir. Zhong ve ark. (2024), Çin’de yeşil finans ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yenilenebilir enerji yatırımı ve karbon emisyonu üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında yenilenebilir enerji yatırımının, yeşil finansın, yenilenebilir enerji tüketiminin, CO2 emisyonunun ve gayri safi yurtiçi hasılanın (GSYH) uzun dönemde nedenselliğe sahip olduğunu belirtmişlerdir. Behera, Behera ve

Sethi (2024), on dört gelişmekte olan ekonomiye ait 1990-2021 yılları arasındaki verilerle yeşil finansın, yenilenebilir enerjinin ve siyasi istikrarın Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri-13 üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında, yenilenebilir enerji tüketiminin ve yeşil finansın CO2 emisyonlarını azalttığı, siyasi istikrarın ise CO2 emisyonlarını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Tabash ve ark. (2024), N-11 ülkelerinde ekonomik karmaşıklığın çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmanın neticesinde ekonomik karmaşıklığın uzun dönemde hem CO2 hem de sera gazı emisyonlarıyla negatif ve istatistiksel olarak anlamlı; finansal kalkınmanın negatif, ekonomik büyüme ve enerji ithalatının ise hem CO2 hem de sera gazı emisyonlarıyla pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkiye sahip olduğunu ortaya konulmuştur.

3.2.ÇALIşMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, ekolojik ayak izi, ekonomik kompleksite ve yeşil finansal gelişmenin sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerindeki etkisini 2008-2021 dönemi kapsamında NEXT-11 ülkeleri özelinde ampirik olarak analiz ederek ilgili literatüre katkı sağlamak ve politika önerilerinde bulunmaktır.

3.3.ÇALIşMANIN ÖNEMİ

Sürdürülebilir kalkınma literatüründe sürdürülebilir kalkınmayı temsilen çoğunlukla kişi başına düşen GSYİH kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise sürdürülebilir kalkınmayı temsil eden değişken olarak (aynı zamanda bağımlı değişken) 2020 yılında geliştirilen sürdürülebilir kalkınma endeksi (SDI) kullanılmıştır. Bu seçimin, kullanılan endeksin, incelenen ülke grubunun ve kalkınma iktisadı literatürüne önemli katkılar sunması beklenmektedir.

Yine çalışmada kullanılan yeşil finansal gelişmenin evre ve özellikle sürdürülebilir kalkınma üzerindeki rolü ampirik olarak araştırılmaya muhtaç, görece dikkatleri yeni çekmiş bir alan olduğu için çalışmanın bu yönüyle literatüre anlamlı bir katkı sağlayacağı düşünölmektedir.

Yeşil finansal gelişme ve doğal kaynak bağımlılığının sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisinin incelenmesinde ekolojik ayak izinin ve ekonomik karmaşıklık endeksinin bir gösterge olarak kullanılması ve bunların tek bir çalışmada ele alınması söz konusu alandaki bilgi birikimi açısından önemlidir. Son olarak bu çalışma, ele aldığı periyot (2008-2021) itibariyle de bu alanda yapılmış en güncel çalışmalar arasına girmeyi ummaktadır.

3.4. VERİ

Çalışmada analize dahil edilip incelenecek ülke grubu olarak Gelecek-11 (NEXT-11, N-11, G-11) ülkeleri seçilmiştir. Bangladeş, İran, Mısır, Nijerya, Endonezya, Güney Kore, Meksika, Pakistan, Filipinler, Türkiye ve Vietnam'dan oluşan N-11 ülkelerinden İran ve Endonezya çalışmada kullanılan değişkenlere ait verilerinin bulunmayışından ötürü analiz dışı tutulmuştur. Netice itibariyle dokuz ülke analize dahil edilmiştir.

NEXT-11 ülkelerinden ilk kez, Goldman Sachs'tan Jim O'Neill, Dominic Wilson, Roopa Purushothaman ve Anna Stupnytska tarafından 1 Aralık 2005 tarihinde yayımlanan “How Solid are the BRICs?” adlı çalışmada bahsedilmiştir. Söz konusu çalışmada, BRIC ülkelerinin ekonomik performansları gözden geçirilmiş, ardından “Orada Daha Fazla BRIC Var mı? N-11'e Bir Bakış” başlıklı bölümde, daha geniş bir ülke grubunun küresel ekonomi üzerindeki potansiyel etkisi değerlendirilmiştir. BRIC ülkelerine kıyasla daha yavaş büyüme oranlarına sahip olsalar da, N-11 ülkeleri uzun vadede küresel güç haline gelebilecek potansiyele sahiptir. İlk olarak Bangladeş, Pakistan, Filipinler, Nijerya, Vietnam, Mısır, İran'ın yer aldığı bu gruba, 2011 yılında O'Neill Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye'yi de dahil etmiştir. Bu ülke grubunun oluşturulmasında pek çok faktör göz önüne alınmıştır. Bu faktörlerin en önemlisi ülkelerin demografik yapılarıdır (O'Neil vd. 2005: 7; Uche ve Ngepah, 2024: 1136).

1990'lı yıllarda iktisadi olarak parlayan ABD ekonomisinin kötüleşmesi, Çin'in artan ekonomik gücü, Afrika'da ortaya çıkan yeni orta sınıf gibi gelişmeler yeni ülke gruplarını doğurmuş ve bunların gelecekleri hakkında tartışma başlatmıştır. Goldman Sachs tarafından ‘bir sonraki BRIC ekonomileri’ olarak belirlenen N-11 ülkeleri, gelişme

potansiyeli yüksek ve G-7 ülkelerine rakip olarak nitelendirmektedir (Alonaizi ve Gadhoum, 2017: 53; Şak, 2021: 24).

Farklı coğrafyalarda yer alan N-11 ülkelerinin göze çarpan ortak özelliklerinin başında yüksek ve artan nüfus oranları ile ekonomik potansiyelleri gelmektedir. Grup üyelerinden Güney Kore nüfus artış hızının en az olduğu, ekonomik büyüklük ve kişi başına en yüksek gelir ile gelişmişlik seviyesi bakımından tek gelişmiş ülkedir. Grubun geri kalan ülkeleri ise gelişmekte olan ve yeni sanayileşen ülkelerdir (Safli, 2023: 4).

N-11 ülkeleri, ekonomik büyüme potansiyelleri açısından dikkate değer olsa da, bu ülkeler arasındaki yapısal çeşitlilik büyüme tahminlerini zorlaştırmaktadır. MIST grubu olarak bilinen Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye gibi ülkelerin daha hızlı büyümesi beklenirken, diğer N-11 ülkeleri karşılaştıkları ekonomik, sosyal ve yapısal zorluklar nedeniyle daha yavaş bir gelişim sergileyebilir. Bu çeşitlilik, N-11 ülkelerini daha geniş coğrafi bölgelerden temsil etmeleriyle de kendini göstermektedir. Avrupa, Latin Amerika, Orta Doğu, Afrika ve Asya'nın farklı kesimlerinden gelen bu ülkeler, ekonomik gelişmişlik düzeyleri açısından büyük farklılıklar barındırmaktadır. Örneğin Güney Kore gelişmiş bir ekonomiyi temsil ederken, Bangladeş düşük gelirli ülkeler arasında yer almaktadır. Bu farklılıklar, ekonomik büyüme potansiyelinin değerlendirilmesinde önemli bir faktör olarak ele alınmalıdır. Aynı zamanda kentleşme oranları, dış ticarete açıklık, nüfus büyüklüğü ve piyasa gelişmişliği gibi parametreler de ülkelerin büyüme hızlarını etkilemektedir (Sachs, 2007: 137-139).

N-11 ülkelerinin nüfus artış oranının Batılı ekonomilere göre yüksek oluşu tüketici potansiyellerinin yüksek oluşunu göstermektedir. N-11 grubu, BRICS gibi iyi bir tarım ürünleri pazarıdır. Yine bu ülkelerin en büyük ticari partnerinin Avrupa Birliği oluşu, AB ile aralarında iktisadi bir bağ oluşturmuştur (Sağlam, 2018: 317).

N-11 ülke grubunun oluşturulmasında ülkelerin nüfus yapılarının yanı sıra, söz konusu ülkelerdeki yatırım fırsatları, ticari açıklık, siyasi durum, şehirleşme oranı, pazar gelişimi ve makro iktisadi kriterler de göz önünde bulundurulmuştur. Bu ülkelerdeki

enflasyon oranlarının düşürülmesi, iktisadi dalgalanmaların azaltılması, büyüme performanslarının geliştirilmesi durumunda 2050 yılına kadar günümüzdeki lider ekonomileri geride bırakması beklenmektedir (Alonaizi ve Gadhoum, 2017: 44).

N-11 ülkelerine bakıldığında genel olarak nüfus artış hızının yüksek olduğu görülmektedir. Bu nedenle N-11 ülkelerinin 2050 yılına kadar dünya nüfusunun büyük bir kısmına sahip olmaları öngörülmektedir. Nüfuslarındaki yüksek artış hızının yanı sıra ekonomilerindeki istikrarın gelişmesi, yatırım harcamalarındaki ve ticaret hacimlerindeki artış nedeniyle bu ülkelerin gelecekte gelişmiş ve büyük piyasalara sahip olmaları, dolayısıyla da dünya ticaretini domine etmeleri beklenmektedir (European Parliament, 2012: 1).

N-11 grubu ekonomik alanın yanı sıra akademik alanda da dikkatleri üzerine çekmiştir. N-11 ülkelerini farklı konularda inceleyen çalışma sayısı artmaktadır. Fakat bu ülke grubundaki ülkeler küreselleşme, şehirleşme, iktisadi büyüme, doğal kaynak varlığı ve gelirleri, uluslararası ticaretteki konumları ve nüfus gibi konularda homojen olmamaları, birbirine benzememeleri sebebiyle eleştirilmektedir (Erdoğan vd., 2020: 5).

N-11 ülkeleri, gelecekte mevcut büyük ekonomilere rakip olabilecek ve birçok önemli pazarı geride bırakabilecek potansiyele sahiptir. Ancak bu ülkeler, BRIC grubuna kıyasla daha fazla yapısal ve kurumsal zorlukla karşı karşıyadır. Bazı N-11 ülkelerinde ekonomik büyümeyi sınırlayan ciddi engeller mevcuttur. Örneğin, Nijerya yolsuzlukla mücadele ederken; Türkiye, Avrupa Birliği ile bütünleşme sürecinde çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadır. Pakistan ise mali sistem, vergi düzenlemeleri ve ticaret hukukunda reform yapma çabasındadır. Dolayısıyla, sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesi için her bir ülkenin kendi iç sorunlarına çözüm üretmesi gerekmektedir (Cinel, 2021: 965).

N-11 ülkeleri, potansiyel iktisadi büyüme açısından belirli ortak özellikler taşıyor olsa da; sosyo-ekonomik yapıları, tarihsel geçmişleri, kültürel yapıları, coğrafi konumları, kentleşme düzeyleri, ticarete açıklıkları, iktisadi gelişmişlik seviyeleri ve küresel ekonomiye entegrasyon süreçleri bakımından önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu

farklılıklara rağmen, N-11 ülkeleri bazı ortak hedefler doğrultusunda şekillenen bir kalkınma vizyonuna sahiptir. Bu hedefler arasında ekonomik büyümenin sağlanması, sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi, altyapının güçlendirilmesi, ticaret hacminin artırılması, sanayileşmenin teşvik edilmesi, küresel rekabet gücü kazanılarak doğrudan yabancı yatırımların çekilmesi, siyasi istikrarın sağlanması ve nitelikli iş gücünün geliştirilmesi amacıyla eğitim sisteminin iyileştirilmesi yer almaktadır (Saflı, 2023: 5).

Sonuç olarak N-11 ülkeleri, demografik avantajlar, hızlı kentleşme, artan enerji ve doğal kaynak tüketimi gibi dinamiklerle yüksek büyüme potansiyeline sahip olsalar da, kalkınma süreçleri çevresel sürdürülebilirlik açısından ciddi riskleri beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda, ekonomik büyüme ile çevresel etkiler arasındaki dengeyi sağlayarak sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirme çabaları, N-11 ülkelerini analiz açısından önemli ve özgün bir konuma taşımaktadır. Literatürde N-11 ülkelerine yönelik sürdürülebilir kalkınma, ekolojik ayak izi ve yeşil finans temelli ampirik çalışmaların sınırlı olması, bu çalışmanın alana katkı sağlama potansiyelini artırmaktadır. Hem ekonomik dönüşüm hem de çevresel sürdürülebilirlik bağlamında çok boyutlu analiz imkânı sunan N-11 ülkeleri, bu yönleriyle çalışmanın amacına uygun örneklem grubunu oluşturmaktadır. Geniş bir coğrafyaya yayılmış olmaları ve sosyo-ekonomik çeşitlilikleri sayesinde, elde edilen bulguların güvenilirliğini artırmakta ve daha kapsamlı, rasyonel sonuçlara ulaşılmasına olanak sağlamaktadır.

Çalışmanın modelinde kullanılan değişkenler ve değişkenlerin SDI üzerinde beklenen etkileri Tablo 3.1. 'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Çalışmada Kullanılan Değişkenler ve Kısaltmaları

Değişkenler	Kısaltmalar	SDI üzerine Beklenen Etkiler
Bağımlı Değişken		
Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi	SDI	
Bağımsız Değişkenler		
Ekonomik Kompleksite Endeksi	ECI	+, -
Ekolojik Ayak İzi	EFP	-
Yeşil Finansal Gelişme Özel Sektöre Verilen Banka Kredisi (GSYİH'nin Yüzdesi)	GFD	+
Doğal Kaynak Bağımlılığı (Toplam Doğal Kaynak Rantlarıyla GSYİH'nin Yüzdesi Olarak Ölçülür)	NRD	+, -

Çalışmada bağımlı değişken olarak sürdürülebilir kalkınma endeksi kullanılmıştır ve SDI ile gösterilmiştir. Bu endeks sürdürülebilir kalkınmadaki ilerlemeyi, literatürde yaygın olarak kullanılan ve daha çok kalkınmanın ekonomik boyutuna odaklanan değişkenlerden farklı olarak sosyal ve çevresel boyutu da göz önüne alarak ölçmektedir. Açıklayıcı değişkenler olarak doğal kaynak bağımlılığı ve ekonomik kompleksite endeksinin yanı sıra çevreye zarar vermeden iktisadi olarak büyümeye odaklanan ve doğa dostu projelere sağlanan finansmanı ifade eden yeşil finansal gelişme ve çevresel sürdürülebilirliğin önemli göstergelerinden olup ekonomik faaliyetlerin çevre üzerindeki etkisini ölçen ekolojik ayak izi kullanılmıştır.

Çalışmanın bağımlı değişkeni olan sürdürülebilir kalkınma endeksi ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarını ölçmede kullanılan göstergelerden biridir. Sürdürülebilir kalkınma endeksi (SDI) insani gelişme endeksi'ndeki (İGE) eksikleri

gidermek ve insani gelişmeyi ekolojik faktörlerle harmanlamak üzere Jason Hickel tarafından 2020 yılında geliştirilmiştir. SDI, iktisadi kalkınmayı GSYİH gibi yalnızca ekonomik göstergelerle değerlendiren, çevresel ve sosyal boyutları göz ardı eden yaklaşımdan ayrılarak kalkınmayı ekonomik, ekolojik ve sosyal bir çerçevede değerlendiren yeni ve önemli bir endekstir. SDI bu yönüyle kalkınmayı ölçen klasik göstergelerden ayrılır (Alkan vd. 2024: 84).

İnsani gelişme endeksi 1990 yılında Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından geliştirilmiştir. Pakistanlı ekonomist Mahbub ul Haq ve Hintli ekonomist ve Nobel ödüllü Amartya Sen (1985), bu endeksin geliştirilmesine öncülük eden isimler arasındadır. İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemlerde ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin ölçülmesinde iktisadi büyüme oranları gibi yalnızca ekonomik göstergelerin kullanılmasının yetersiz olduğu anlaşılmıştır. Sağlık, gelir seviyesi ve eğitim düzeyi gibi parametreleri içeren yeni bir göstergeye ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaca cevap verebilmek amacıyla UNDP tarafından geliştirilen insani gelişme endeksi ülkelerin hayat standardını ve gelişmişlik düzeyini değerlendirmede kullanılan bir ölçüttür (Özovacı, 2024: 6).

UNDP (1990) göre insani gelişme “eğitim alma, insana yakışır tarzda hayat standardına erişebilmek için gerekli kaynaklara ulaşmanın da dahil olduğu bireylerin seçimlerini genişletme süreci, sağlıklı ve uzun yaşam sürme” şeklinde tanımlamaktadır (Bolayır, 2023: 69). İGE hepsi eşit ağırlıkta olan üç göstergeden oluşur. Bunlar: eğitim (yetişkin okuryazarlık durumu ve okullaşma oranı), sağlık (doğumda yaşam beklentisi) ve hayat standartıdır (satın alma gücü parametresine göre hesaplanan kişi başına düşen GSYİH). 0 ile 1 arasında bir değer alan İGE, ülkelerin insani gelişimlerinin sağlık, eğitim ve hayat standartı boyutlarının ortalama bir ölçüsüdür (Özovacı, 2024: 11; Çetin, 2023: 562). Yüksek İGE değeri yüksek insani gelişimi ifade etmektedir.

İGE, yalnızca kişi başına düşen GSYİH, hayat standartı ve sağlık faktörlerine odaklanır ve böylelikle ekolojik göstergeleri yani kalkınmanın çevresel faktörlerini göz ardı eder. İGE ile CO2 emisyonları arasındaki ilişki karmaşık ve iki yönlü olsa da UNDP raporlarında bildirildiği üzere yüksek İGE’ye sahip ülkeler geniş üretim hacmine sahip sanayileşmiş; dolayısıyla yüksek ekolojik ayak izine ve CO2 emisyonuna sahip ülkelerdir.

Bu durum sürdürülebilirlik ilkeleriyle uyumsuz bir sonuç yaratmaktadır (Hickel, 2020: 6). Hickel İGE'nin temel içeriğine materyal ayak izini ve CO2 emisyonunu dahil ederek daha kapsamlı, ekolojik göstergeleri de içeren bir endeksi, SDI'yi geliştirmiştir. İGE'ye çevresel boyut kazandıran SDI, ülkelerin kalkınma seviyelerini, kaynak kullanımını ve ekolojik sürdürülebilirliği dikkate alarak uzun vadeli ve adil bir biçimde değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Eğitim, yaşam beklentisi, gelir, CO2 emisyonları ve materyal ayak izi olmak üzere beş göstergeden oluşan sürdürülebilir kalkınma endeksi, insani gelişme endeksinin ekolojik etki endeksine bölünmesiyle elde edilmektedir. İnsani gelişme endeksi; eğitim endeksi, yaşam süresi endeksi ve düzeltilmiş gelir endeksinin geometrik ortalaması olarak hesaplanırken; ekolojik etki endeksi ise CO2 emisyonlarının ve materyal ayak izinin kişi başına düşen gezegen sınırlarını aşma ortalaması olarak doğal üstel bir ölçek üzerinden endekslenerek hesaplanmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma endeksi aşağıdaki gibi formüle edilir:

$$SDI = \frac{\text{İnsani Gelişme Endeksi}}{\text{Ekolojik Etki Endeksi}} \quad (3.1)$$

$$\text{İnsani Gelişme Endeksi} = \sqrt[3]{\text{Eğitim Endeksi} * \text{Yaşam Süresi Endeksi} * \text{Gelir Endeksi}} \quad (3.2)$$

$$\text{Gelir Endeksi} = \frac{\ln(\text{Kişi Başına GSYİH}) - \ln(100)}{\ln(20,000) - \ln(100)} \quad (3.3)$$

$$\text{Ekolojik Etki Endeksi} = 1 + \frac{e^{AO} - e^1}{e^4 - e^1} \quad (3.4)$$

$$\text{Ortalama Aşım (OA)} = \sqrt[2]{\left[\frac{\text{Materyal Ayak İzi}}{\text{Sınır}} \geq 1\right] * \left[\frac{\text{CO2}}{\text{Sınır}} \geq 1\right]} \quad (3.5)$$

Ortalama sınır aşımının (OA) hesaplanmasında önce materyal ayak izi ve emisyon değerleri, yıl içindeki nüfus büyüklüğüne bağlı olarak değişen kişi başına düşen sınır değerlerine bölünerek sınır aşımı seviyesi (sınır altı) belirlenir. Birimlerin standart hale getirilmesini de sağlayan bu işlemin sonucu 1’den küçükse (sınır altı), bu değer 1 olarak kabul edilir ve daha sonra elde edilen bu sonuçlar geometrik ortalama yöntemiyle birleştirilir. Bu yöntem kanalıyla, bir ülkenin bir sınırın aşımını bir diğer sınırın altına düşmesiyle telafi etmesi engellenir. Sonuç itibarıyla herhangi bir sınırın aşımı, ortalama sınır aşım değerinin 1’den büyük olmasına neden olur.

Ekolojik etki endeksinde ise ortalama sınır aşımı doğal logaritmik bir ölçeğe uyarlanır. Bu yöntem sayesinde küçük miktarlardaki sınır aşımı için bir esneklik sağlanmış olur. OA değerine 1 eklenmesi, minimum sonucun 1 (hiç aşım yok) olmasını sağlar. Bu sebeple sınır aşımı olmayan ülkelerin insani gelişme endeksi etkilenmez. Fakat sınır aşımı, kişi başına düşen sınırın dört katına ulaştığında ekolojik etki endeksi 2 olarak belirlenir ve bu durum insani gelişme endeksinin yarıya düşmesine neden olur. Bu yöntem, SDI’nın güçlü bir sürdürülebilirlik göstergesi olmasını sağlar. Sonuç olarak ülkeler, düşük ekolojik etkiyi zayıf insani gelişme performansını telafi etmek için kullanamazken; aynı şekilde, yüksek insani gelişme performansı da yüksek ekolojik etkiyi dengeleyemez (Hickel, 2020: 5-6). Bir diğer deyişle SDI, ülkelere insani gelişme ile ekolojik etki arasında birbirlerini telafi edecek nitelikte bir değiş tokuş alanı tanımamaktadır.

Hickel’a göre sürdürülebilir kalkınma, biyokapasite sınırını aşmadan, daha az kaynak kullanarak insani gelişimi elde etmekle mümkündür. SDI sıralaması, hiçbir ülkenin tam anlamıyla sürdürülebilir kalkınmayı yakalayamadığını göstermektedir. SDI değeri 0,9’un üstünde olan bir ülkenin bulunmaması tüm ülkelerin hala “gelişmekte” olduğunu

göstermektedir. Yüksek İGE değerine (0,9 ve üzeri) sahip ülkeler incelendiğinde hiç birinin ekolojik sınırlar içinde kalmadığı görülmüştür. Fakat orta ve yüksek gelirli ülkelerin, Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine ve Paris Antlaşması hedeflerine uygun politikalar geliştirmeleri halinde SDI sıralamasında üstlere çıkabilmeleri olasıdır. Hickel, her ülkenin farklı kalkınma reçetelerine ihtiyacı olduğunu söylese de; düşük ekolojik etkilere sahip ülkelerin sosyal göstergelerini iyileştirmesini tavsiye ederken; yüksek insani kalkınmaya sahip ülkelere ise ekolojik etkilerini azaltmalarını tavsiye etmektedir (Hickel, 2020: 8-9).

Çalışmada kullanılan açıklayıcı değişkenlerden ekolojik ayak izi verileri Global Footprint Network tarafından yayımlanmaktadır. Ekolojik ayak izi kavramı ilk olarak 1992 yılında Mathis Wackernagel'in doktora tezinde dile getirilmiş ve Wackernagel ve Rees tarafından geliştirilerek 1996 yılında "Ekolojik Ayak İzimiz: Dünya Üzerinde İnsan Etkisinin Azaltılması (Our ecological footprint: reducing human impact on the earth)" adlı eserde kullanılmıştır.

Ekolojik hesaplama metotlarına ilişkin çalışmaların 1758 senesinde François Quensay tarafından yayımlanan Ekonomik Tablo (Tableau Economique) çalışmasında toprak verimliliği (Land Productivity) ve zenginlik yaratma (Wealth Creation) arasındaki ilişkiyi ele almasıyla başladığı kabul edilmektedir (Wackernagel ve Monfreda, 2004: 1-3).

Günümüzde ekolojik ayak izine ilişkin veriler, 2003 yılında kurulan ve o tarihten itibaren ekolojik ayak izini periyodik olarak hesaplayan Global Footprint Network (GFN) tarafından yayımlanmaktadır. Küresel hektar (gha) ile ölçülen ekolojik ayak izinin bir alt veya üst limiti yoktur. Burada önemli olan ekolojik ayak izinin biyolojik kapasiteyi aşmamasıdır. Bir ülkenin ya da bireyin ekolojik ayak izi biyolojik kapasitesinin ne denli altında bir değer alıyorsa sürdürülebilirliği o denli yüksektir. Diğer bir deyişle ekolojik ayak izinin biyokapasiteyi aşması durumunda ortaya çıkan ekolojik açık (ecological deficit) ne denli düşükse sürdürülebilirlik o denli yüksektir.

2023 yılı itibariyle kişi başına düşen biyokapasite 1,5 küresel hektar iken, kişi başına düşen ayak izi ise 2,6 küresel hektar olarak ölçülmüştür(www.footprintnetwork.org).

Çalışmanın bir diğer açıklayıcı değişkeni olan doğal kaynak bağımlılığına ilişkin veriler doğal kaynaklardan elde edilen gelirlerin gayrisafi milli hasılanın yüzdesi olarak hesaplanmasıyla elde edilmektedir. Doğal kaynak rantı ülkelerin sahip oldukları doğal kaynaklardan elde ettikleri gelirleri ifade eder ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir göstergedir. Doğal kaynak rantının gayri safi yurtiçi hasılda kapladığı alan genel itibariyle gelişmekte olan ülkelerde fazlayken gelişmiş ülkelerde azdır. Bu göstergeye ait veriler Dünya Bankası veri tabanından elde edilmektedir.

Yeşil finansal gelişmeyi temsil eden verilere yine Dünya Bankası veri tabanından erişilmiştir. Çevre dostu projelere yönelik özel sektöre sağlanan banka kredilerinin GSYİH içindeki yüzdesi olarak ifade edilmektedir. Yeşil finansmana dair farklı göstergeler olsa da özel sektöre sağlanan banka kredileri bazı sınırlamalar içerse de yeşil finansal gelişme literatüründe güvenilir gösterge olması ve sıklıkla tercih edilmesi sebebiyle bu çalışmada tercih edilmiştir.

Çalışmanın son açıklayıcı değişkeni ekonomik kompleksite endeksine ait verilere ise Harvard Üniversitesi Atlas veritabanından erişilmiştir. Ülkelerin üretim kapasitelerini ve ekonomilerinin karmaşıklığını ölçen bu endeksin alt ve üst sınırı olmamakla birlikte aldığı pozitif ve negatif değerler üzerinden değerlendirilmektedir. Negatif ekonomik kompleksite endeksine sahip ülkeler çeşitliliği az ve düşük teknoloji ürünler ihraç ediyorken pozitif ekonomik kompleksite endeksine sahip ülkeler ise çeşitliliği fazla ve yüksek teknoloji ürünler ihraç etmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma endeksi çevresel, sosyal ve ekonomik göstergeleri içinde barındıran çok boyutlu bir endekstir. Bu nedenle çalışmada kullanılan değişkenlerin SDI üzerindeki etkilerinin çift yönlü olması muhtemeldir. Çalışmada kullanılan değişkenlerden ekolojik ayak izinin sürdürülebilir kalkınma üzerindeki etkisinin negatif olması beklenmektedir. Bu beklentinin altındaki sebep; ekolojik ayak izindeki artışın ekolojik tahribatı artıracığı dolayısıyla çevresel sürdürülebilirliği azaltacağı gerçeğidir.

NRD değişkeninin SDI üzerindeki beklenen etkisi çift yönlüdür. Doğal kaynak bağımlılığının hem iktisadi hem de çevresel etkileri lanet ve nimet olarak iki farklı açıdan

ele alınmaktadır. Kaynak laneti durumunda, doğal kaynak bağımlılığının çevresel tahribatı artırdığı varsayılmaktadır. İktisadi olarak da çeşitlenmenin ve büyümenin önünde engel oluşturduğu düşünülmektedir. Ayrıca kaynak bağımlısı ülkelerde yaşanan “Hollanda Hastalığı” gibi sorunlar ilgili ülkeleri hem sosyal hem de iktisadi açıdan olumsuz etkilemektedir. Kaynak nimeti durumunda ise doğal kaynak stoklarındaki bolluğun ekonomik büyümeyi kalıcı hale getireceği varsayılmaktadır (İbrahim vd., 2022: 267).

Yeşil finansal gelişmenin SDI üzerindeki etkisinin, ülkelerin yeşil ekonomiye geçiş kapasitelerine bağlı olmakla birlikte, pozitif olması beklenmektedir. Doğa dostu projeleri destekleyen yeşil finans, karbon emisyonlarını azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır (Marzouk, 2021: 627). Çalışmada kullanılan bir diğer değişken olan ECI’nın SDI üzerindeki etkisinin çift yönlü olması beklenmektedir. Yüksek ekonomik karmaşıklığa sahip ülkelerin, yüksek katma değerli, teknoloji ve bilgi yoğun ve sürdürülebilir yöntemlerle üretim yaptıkları varsayımı ECI ile SDI arasında pozitif yönlü bir ilişkiye işaret etmektedir. Ayrıca artan üretim kapasitesi, ürün çeşitliliği gelir ve eğitim düzeyinin yükselmesine; dolayısıyla refahın artmasına ve iktisadi büyümede ilerlemeye imkan tanıyacaktır (Khan vd., 2022: 625). Diğer yandan üretim yapısının karmaşıklaşması, sanayileşmesinin yoğunlaşması ve enerji tüketiminin artması karbon emisyonlarını artıracığı için ECI ile SDI arasında negatif yönlü bir ilişkinin olacağını düşündürmektedir (Huang vd., 2022; Marzouk vd., 2021: 624).

3.5. YÖNTEM

Diğer yöntemlere göre sağladığı avantajlardan dolayı bu çalışmada panel veri analizi yöntemi kullanılmıştır. Aynı birimlerin farklı biçimlerinin zaman içinde gösterdiği değişim sonucu elde edilen veri seti olan panel veri seti, hem zaman serisi hem de yatay kesit boyutu içermektedir. Panel veri setleri bünyesinde, birden fazla gözlem birimi üzerinde yine birden fazla zaman periyodundan elde edilen verileri barındırmaktadır (Taş, 2012: 100).

Panel veri setindeki birim boyutu şehirler, insan grupları, ülkeler ve firmalar gibi gözlem birimlerini içerebilmekteyken; zaman boyutu ise kesit birimine ait verilerin gün, hafta, ay veya yıl gibi zaman içindeki değişimini içermektedir (Ada, 2020: 19).

Farklı birimlerin birbiri arasındaki farklılıkları çapraz kesit analizi belirlerken; birimlerin zaman içindeki değişimlerini ise zaman serisi analizi belirlemektedir. Panel veri analizi ise bu iki boyutu birlikte ele alarak hem birimlerin kendi arasındaki farklılıkları hem de ele alınan birimlerin belli bir zaman periyodundaki değişimlerini ortaya koyar. Bu açıdan panel veri analizi her iki analizin ayrı ayrı sahip olduğu avantajları birleştirmektedir (Gürsoy, 2023: 99).

Ele alınan verinin hem zaman hem de alan boyutuyla regresyon analizi yapılmasına imkan tanıyan panel veri analizi, ekonomi, psikoloji, politik bilimler gibi birbirinden farklı pek çok alanda kullanılmaktadır. Zaman serisine ve yatay kesite ait verilerin aynı anda kullanılması gözlem sayısını ve serbestlik derecesini yükseltmektedir. Analizde yer alan değişkenlerin birbiriyle doğrusal ilişki içinde olma olasılıklarını da azaltan panel veri analizi güvenilir ve güçlü öngörüler elde edilmesine imkan vermektedir (Baltagi, 2005: 131; Ada, 2020: 18-19).

Bir panel veri setinde her birim (yatay kesit) ele alınan tüm zamanlar boyunca mevcutsa dengeli panel; bazı birimlerin bazı dönemlerine ait veriler mevcut değilse dengesiz panel söz konusudur (Tatoğlu, 2018: 15).

Panel verinin üstünlüklerini şu şekilde sıralamak mümkündür (Gujarati ve Porter, 2009: 592-593):

- ✓ Zaman serisiyle kesit verisini birleştiren panel veri, daha fazla bilgi verir, serbestlik derecesi daha yüksek ve etkindir, daha az çoklu doğrusallık ve daha çok değişkendir.
- ✓ Ayrı ayrı yatay kesit veya zaman serisi verilerinde gözlenmeyen etkileri, panel veri daha etkin şekilde ortaya çıkarabilmektedir.
- ✓ Panel verisi karmaşık modellerin incelenmesine imkan tanır.

- ✓ Binlerce birimlik veriyi ele alarak bireyleri ya da firmaları geniş aralıklarla toplulaştırıcı ortaya çıkacak sapmaları en aza indirmektedir.
- ✓ Yatay kesit ya da zaman serisi boyunca durağan olan değişkenlerin kontrolüne imkan tanımaktadır.
- ✓ Panel veri analizi yatay kesit ve zaman serisi verileriyle çözülemez nitelikteki ekonomik sorunların çözülmesine imkan tanıyan analizlerin yapılmasına izin vermektedir.

Panel veri modelleri statik ve dinamik olarak iki grupta incelenmektedir. Statik panel modellerinde açıklanan (bağımlı) değişkenin geçmişteki, gelecekteki ya da şimdiki değeri açıklayıcı değişken olarak kullanılmaktayken; dinamik panel modellerinde ise açıklanan değişkenin gecikmeli değeri açıklayıcı değişken olarak kullanılmaktadır (Wooldridge, 2009: 458). Modelin içerdiği parametrelerin birim ve/veya zamana göre aldığı değerlere göre modelleri sınıflandırmak mümkündür. Buna göre;

1. Sabit ve eğim parametrelerinin birim ve/veya zamana göre sabit olduğu modellere Klasik Model adı verilmektedir. Klasik Model $y_{it} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{it} + \mu_{it}$ eşitliğiyle gösterilmektedir.
2. Sabit parametresinin birimlere göre değer alıp eğim parametresinin sabit olduğu modellere Birim Etkili Model denilmekte ve $y_{it} = \beta_{0i} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \mu_{it}$ eşitliği ile formülize edilmektedir.
3. Sabit parametresinin zamana ve birimlere göre değer alıp, eğim parametresinin sabit olduğu modellere Birim ve Zaman Etkili modeller adı verilmekte ve $y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{kit} + \mu_{it}$ eşitliği ile gösterilmektedir.
4. Tüm parametrelerin zamana göre sabit olup, birimlere göre değer aldığı modeller, heterojen modeller olup $y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_{ki} X_{kit} + \mu_{it}$ eşitliği ile gösterilir.
5. Tüm parametrelerin hem birimlere hem de zamana göre değer aldığı parametrelerin heterojen olduğu modeller ise $y_{it} = \beta_{0it} + \sum_{k=1}^K \beta_{kit} X_{kit} + \mu_{it}$ eşitliği ile formülize

edilmektedir. Modeldeki sabit terimin sadece birimlere veya zaman göre değişim gösterdiği modellere Tek Yönlü Model; aynı anda hem zamana hem de birime göre değişim gösterdiği modellere ise Çift Yönlü Model adı verilmektedir (Yerdelen Tatoğlu, 2020: 39-41)

Panel veri modellerini tahmin etme, genellikle sabit etkiler ve tesadüfi (rassal) etkiler modelleriyle gerçekleştirilmektedir. Sabit etkiler modeli, analize dahil edilen birimler arasında gözlemlenemeyen fakat zaman içinde sabit kalan farklılıklara odaklanır ve her bir birimin sabit teriminin zamanla değişmediğini yani her bir gözlem biriminin kendine özgü sabit etkisinin olduğunu varsayar. Böylece tahmin edicilerin açıklayıcı değişken üzerindeki etkisi doğrudan ve net biçimde analiz edilebilmektedir (Gujarati ve Porter, 2009: 596; Gürsoy, 2023: 100). Modeldeki sabit terim, kimi zaman birimlere kimi zaman zamana kimi zamansa hem birimlere hem de zamana göre değişirken; eğim katsayıları aynı kalmaktadır. Bu durum birimlerde gözlenen farklılıkların sabit terimde meydana gelen değişimlerle açıklanmasına olanak tanır (Pazarlıoğlu ve Gürler, 2007: 38). Sabit etkiler modelinin genel gösterimi aşağıdaki gibidir (Çoban, 2018: 174):

$$y_{it} = \beta_1 + \alpha_i + \beta_2 X_{2it} + \dots + \beta_k X_{kit} + \varepsilon_{it}$$

$$i = 1, 2, \dots, N, t = 1, 2, \dots, T$$

Bu panel veri modeli kısaca: $y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=1}^k \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it}$ olarak yazılabilir. Denkleme yer alan Y, bağımlı değişkeni; X, bağımsız değişkeni; α : sabit parametreyi; β , eğim parametresini, ε ise hata terimini simgelemektedir. i alt indisi birey, ülke, şirket ve şehir gibi birim boyutunu ifade ederken t alt indisi ise gün, ay, yıl gibi zaman boyutunu ifade etmektedir. Ele alınan modelin i ve t alt indislerine sahip olması, onun bir panel veri setini içerdiğini ifade eder (Sönal, 2022: 65).

Tesadüfi (rassal) etkiler modeli ise birimler arasındaki farklılıkların rastgele olduğunu varsaymaktadır. Bir diğer deyişle, modele dahil olmayan bağımsız değişkenlerin açıklanan değişken üzerindeki etkilerinin, hata terimlerinde tesadüfi (rassal) olarak gerçekleştiğini varsayan bu modelde, zaman içinde değişen birimlerin haricinde modele dahil edilmeyen birimlerin etkileri birime, zamana veya yalnızca birime etki edebilmektedir. Bunun nedeni ise Sabit etkiler modelinde yaşanan serbestlik derecesi

kaybının bertaraf edilmek istenmesidir. Birimler arası farklılıkların rastgele bir hata terimi olarak modele eklendiği Tesadüfi etkiler modeli, zaman içindeki değişimin yanı sıra birimler arasındaki farklılıkları da incelemektedir (Wooldridge, 2009: 459; Hsiao, 2003: 33). Tesadüfi etkiler modeli aşağıdaki gibidir (Verbeek, 2008: 363):

$$y_{it} = \beta_1 + \sum_{k=1}^k \beta_{kit} X_{kit} + \alpha_{it} + \varepsilon_{it}$$

$$i=1, \dots, N, t=1, \dots, T$$

Bu çalışmada ekonomik karmaşıklığın, ekolojik ayak izinin ve yeşil finansal gelişmenin sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerindeki etkisi panel veri analiziyle araştırılacaktır. Araştırma hipotezleri aşağıdaki gibi oluşturulmuştur.

H_0 = Ekolojik ayak izi, ekonomik karmaşıklık ve yeşil finansal gelişme sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerinde etkili değildir.

H_1 = Ekolojik ayak izi, ekonomik karmaşıklık ve yeşil finansal gelişme sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerinde etkilidir.

Çalışmada tahmin edilen model aşağıdaki gibidir:

$$SDI_{it} = \beta_0 + \beta_1 ECI_{it} + \beta_2 EFP_{it} + \beta_3 GFD_{it} + \beta_4 NRD_{it} + \varepsilon_{it}$$

Çalışmada öncelikle sabit etkilerde ve tesadüfi etkilerde birim ve / veya zaman etkinin varlığını araştırmak üzere F testi, Lagrange Çarpanı (LM) testi veya Olabilirlik Oranı (LR) testleri yapılmıştır. Sonrasında ise Hausman testi yardımıyla modelde, sabit etkiler modelinin mi yoksa tesadüfi etkiler modelinin mi geçerli olduğu araştırılmıştır. Ardından modele yönelik tanımlayıcı (diagnostik) testler uygulanmış ve elde edilen sonuçlara göre dirençli tahmincilerle ekonometrik analiz gerçekleştirilmiştir.

3.6. EKONOMETRİK ANALİZ

Çalışmada, literatüre uygun olarak seçilen bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken olan sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerindeki etkisi NEXT-11 (N-11) ülkeleri özelinde araştırılmıştır. Panel veri analizinin kullanıldığı çalışmada bağımlı değişken olarak

sürdürülebilir kalkınma endeksi kullanılmış ve (SDI) ile temsil edilmiştir. Modelde kullanılan açıklayıcı değişkenleri sırasıyla ekonomik karmaşıklık endeksi (ECI), ekolojik ayak izi (EFP), yeşil finansal gelişme (GFD) ve doğal kaynak bağımlılığı (NRD) şeklindedir. Değişkenlere ait bilgiler Tablo 3.2.'de gösterilmiştir.



Tablo 3.2. Değişkenlere Ait Bilgiler

Değişkenler	İncelenen Dönem	Kaynak
Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi (SDI)	2008-2021	(https://www.sustainabledevelopmentindex.org/)
Ekonomik Kompleksite Endeksi (ECI)	2008-2021	https://atlas.cid.harvard.edu/
Ekolojik Ayak İzi (EFP)	2008-2021	Global Footprint Network (https://www.Footprintnetwork.Org)
Özel Sektöre Verilen Banka Kredisi (GFD)	2008-2021	(World Bank https://Data. Worldbank.Org)

Doğal Kaynak Bağımlılığı (NRD)	2008-2021	(World Bank https://Data. Worldbank.Org)
-----------------------------------	-----------	--

Çalışmada NEXT-11 ülkeleri olan Bangladeş, Mısır, Endonezya, İran, Güney Kore, Meksika, Nijerya, Pakistan, Filipinler, Türkiye ve Vietnam ele alınmıştır. Bu ülke grubunda yer alan İran ve Endonezya veri yetersizliği nedeniyle analiz dışında bırakılmıştır. Netice itibariyle NEXT-11 ülke grubunda yer alan dokuz ülkenin 2008-2021 yıllarına ait veriler panel veri analizi yöntemiyle Stata 15.0 programı kullanılarak tahmin edilmiştir. Kullanılan veri setinin her bir birimi (yatay kesit) için tüm zaman serileri eşit uzunlukta olduğundan; bir diğer deyişle her birim bütün zamanlar boyunca gözlemlendiği için dengeli panel veri söz konusudur (Yerdelen Tatoğlu, 2018: 14). Aşağıdaki Tablo 3.3.'te çalışmada kullanılan değişkenlere ait özet istatistikler yer almaktadır.

Tablo 3.3. Değişkenlere Ait Özet İstatistikler

Değişkenler	Gözlem sayısı	Medyan	Ortalama	Std. sapma.	Min	Max
SDI	126	0.685	.6531111	.1199264	.286	.781
ECI	126	0.05	.1171429	1.073899	-1.9	2.17
EFP	126	1.85	2.100873	1.575158	.53	6.17
GFD	126	45.00	51.59401	40.20139	10.24658	171.5254
NRD	126	2.50	3.596367	4.078115	.0331102	17.59026

Tablo 3.3'te çalışmada kullanılan değişkenlere ait özet istatistikler yer almaktadır. Tüm değişkenler için gözlem sayısı 126'dır. Tabloda yer alan özet istatistikler, her bir

değişkenin merkezi eğilim ve yayılım ölçülerini yansıtmaktadır. Sürdürülebilir Kalkınma Endeksi (SDI) için ortalama değer 0.653 iken medyan değeri 0.685'tir. Bu değişkenin minimum ve maksimum değerleri sırasıyla 0.286 ve 0.781'dir. Ekonomik Karmaşıklık Endeksi (ECI) için ortalama ve medyan değerleri sırasıyla 0.117 ve 0.05 iken; minimum ve maksimum değerleri ise sırasıyla -1.9 ve 2.17'dir. Ekolojik Ayak İzi (EFP) ortalama 2.10 ve 1.85 medyan değerine sahip olup, bu değişkenin değeri 0.53 ile 6.17 arasında değişkenlik göstermektedir. Yeşil Finansal Gelişme (GFD) ortalama 51.59 ve medyan 45.00 ile belirlenmiş olup, maksimum değer 171.53'e kadar çıkmaktadır. Minimum değer ise 10.25'tir. Doğal Kaynak Rantı (NRD) için ortalama değer 3.60, medyan değeri 2.50, minimum ve maksimum değerleri ise sırasıyla 0.03 ve 17.59'dur.

Bu aşamadan sonra sırasıyla uygulanan F testi, Hausman testi ve diğer tanımlayıcı testlere ait sonuçlar aşağıdaki gibidir.

3.6.1. F Testi

F testi kurulan modellerde birim ve/veya zaman etkinin varlığını ve verilerin birimlere göre farklılık gösterip göstermediğini sınavan bir testtir. Klasik yöntemi (HEKK) sabit etkiler yöntemine karşı sınavan bu testin sonunda verilerin birimlere ve/veya zamana göre değişiklik göstermediği saptanırsa klasik yöntemin uygun olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (Tatoğlu, 2016: 170). Panel veri modellerinde klasik modelin (Pooled model) geçerliliğini araştıran bu testte kısıtlı ve kısıtsız model olmak üzere iki tür model kullanılmaktadır (Çoban, 2018: 178).

Değişkenlere ait verilen birimlere göre değer aldığı modellere kısıtlı model adı verilirken; ilgili verilerin birimlere göre değişiklik göstermediği modeller ise kısıtsız modeller olarak adlandırılmaktadır. Kısıtsız model, $y_i = X_i \beta_i + u_i$, $i=1, \dots, N$, ve kısıtlı model ise $y_i = X \beta + u$ şeklinde gösterilmektedir (Uluyol ve Türk, 2013: 375). Söz konusu amaçla yapılan F testinde aşağıdaki hipotez sınanmaktadır.

$$H_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \dots \alpha_N = 0 \text{ (Birim ve zaman etki yoktur)}$$

H_0 hipotezinin sınanması için birinci serbestlik derecesi $f_1 = (N-1)$ ve ikinci serbestlik derecesi $f_2 = N(T-1)-K$ olan F dağılımı kullanılmaktadır. H_0 hipotezi reddedildiğinde parametrelerin birimlere göre farklılık gösterdiği, modelde birim etkinin olduğu ve Havuzlanmış en küçük kareler (HEKK) yönteminin uygun olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır (Taş, 2012: 150).

Çalışmada kullanılan modele F testi önce hem birim ve zamana göre, sonrasında birime ve zamana göre ayrı ayrı uygulanmıştır. Tablo 3.4'te F testine ait bulgular yer almaktadır.

Tablo 3.4. F Testi Sonuçları

Sabit Etkiler F Testi (Birim Boyutu)			
ALL Fes		= 4.141e-11	
Değişkenler	Katsayı	t istatistiği	p-değeri
Sabit Terim	.7323157	20.19	0.000***
ECI	-.1235389	-4.78	0.000***
EFP	-.0042026	-0.25	0.038**
GFD	-.0006721	-1.93	0.049**
NRD	-.0059021	-4.44	0.109*
sigma_u	.1900963		

sigma_e	.03274812		
rho	.97117799		
F(8,113)	107,13		
Prob>F	0.0000		
Sabit Etkiler F Testi (Zaman Boyutu)			
Sabit Terim	.7931377	36.03	0.000***
ECI	.1115172	7.38	0.000***
EFP	-.0727681	-6.10	0.000***
GFD	-.0005286	-1.48	0.042**
NRD	.007524	2.76	0.007***
sigma_u	.01907196		
sigma_e	.09644357		
rho	.03763432		
F(13,108)	0.30		
Prob>F	0.9916		
***: %1 Anlamlılık Düzeyi **: %5 Anlamlılık Düzeyi *: %10 Anlamlılık Düzeyi			

F testinin hipotezi aşağıdaki gibidir:

$H_0 : \beta_i = \beta$ birim ve zaman etki yoktur. Klasik model (HEKK) geçerlidir.

$H_1 : \beta_i \neq \beta$ birim ve /veya zaman etki vardır. Sabit etkiler modeli geçerlidir.

Elde edilen sonuçlara göre All FEs değeri kritik değer olan 0.05'ten küçük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Dolayısıyla modelde birim ve /veya zaman etki vardır. Birim boyutuna uygulanan testin sonucuna göre olasılık değeri kritik değer olan 0.05'ten küçük olduğu için yokluk hipotezi olan H_0 hipotezi reddedilir. Sonuç olarak modelde birim etki mevcuttur. Zaman boyutuna göre yapılan testin olasılık değeri ise 0.05'ten büyük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilir. Dolayısıyla modelde zaman etki yoktur. Netice itibarıyla kurulan model tek yönlü birim etkili bir modeldir.

Havuzlanmış en küçük kareler yönteminin uygunluğunu tesadüfi etkiler modelinde test etmek amacıyla Breusch-Pagan (1980) tarafından oluşturulan Lagrange Çarpanı (LM) ve Olabilirlik Oranı (LR) testleri uygulanmaktadır. LM testinde birim etkilerin varyansının sıfır olduğu hipotezi test edilirken LR testinde birim etkilerin standart hatasının sıfır olup olmadığı test edilmektedir (Taş, 2013: 151). Klasik yöntem (HEKK) ile tesadüfi (rassal) etkiler yöntemini karşılaştıran, kısıtlı ve kısıtsız modeller için log-olabilirlik fonksiyonlarındaki farka dayanan LR testinin sonucu daima pozitifdir (Wooldridge, 2006: 592). Çalışmada kullanılan modele uygulanan LR testinin sonuçları Tablo 3.5'te gösterilmektedir.

Tablo 3.5. LR Testi Sonuçları

LR Testi (Birim ve Zaman)				
Parametreler	Tahmin	Std. Hata	(95% Güven Aralığı)	
sd(R.Birim)	.1555348	.0415281	.0921627	.2624822
sd(zaman)	5.20e-12	2.60e-08	0	.
sd(Residual)	.0323573	.0021375	.0284277	.0368301
chi2(2)	504.51			

prob>chi2	0.0000***			
LR Testi (Birim)				
sd(birim)	.1555348	.0415281	.0921627	.2624823
sd(Residual)	.0323573	.0021375	.0284277	.0368301
chibar2(01)	208.16			
prob>chibar2	0.0000***			
LR Testi (Zaman)				
sd(zaman)	4.36e-13	2.70e-07	0	.
sd(Residual)	.0908639	.0057239	.0803102	.1028045
chibar2(01)	0.00			
prob>chibar2	1.0000			
***: %1 Anlamlılık Düzeyi **: %5 Anlamlılık Düzeyi *: %10 Anlamlılık Düzeyi				

LR testi hipotezi aşağıdaki gibidir:

$H_0 : \sigma_\mu = 0$ Birim ve/veya zaman etki yoktur. Klasik model (HEKK) geçerlidir

$H_1 : \sigma_\mu \neq 0$ birim ve/veya zaman etki vardır. Tesadüfi etkiler modeli geçerlidir.

Çalışmadaki modele uygulanan LR testinin sonunda olasılık değeri 0.05'ten küçük olduğundan yokluk hipotezi H_0 reddedilir. Dolayısıyla modelde birim ve/veya zaman etki vardır. Tesadüfi etkiler modelinde birim etkinin mi zaman etkinin mi olduğuna karar verebilmek için LR testini birime ve zamana göre ayrı ayrı test edilmelidir. Birime göre LR testinin sonucunda olasılık değeri (0.0000) 0.05'ten küçük olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle H_0 reddedilir. Yani modelde birim etki vardır. Zaman boyutuna göre LR testinin sonucunda olasılık değeri (1.0000) 0.05'ten büyük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilir. Dolayısıyla modelde zaman etki yoktur. Bu sonuca göre çalışmada kullanılan model, tesadüfi etkilere göre de tek yönlü birim etkili modeldir.

3.6.2. Hausman Testi

Çalışmada seçilen açıklayıcı değişkenlerin sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerindeki etkilerini araştıran modelin sabit etkiler tahmincisiyle yoksa tesadüfi etkiler tahmincisiyle mi test edileceğinin belirlenmesi için Hausman (1978) testi yapılmalıdır. Hausman test hipotezi aşağıdaki gibidir:

$H_0 : E(\alpha_i | X_{it}) = 0$ (α_i, x_{it} ile ilişkisizdir) katsayılar arasındaki fark sistematik değildir ve Tesadüfi etkiler geçerlidir.

$H_1 : E(\alpha_i | X_{it}) \neq 0$ (α_i, x_{it} ile ilişkilidir) katsayılar arasındaki fark sistematiktir ve sabit etkiler geçerlidir.

Hausman test sonucunda modelde sabit etkiler tahmincisinin daha etkin olduğu anlaşılmışsa modelde ele alınan ülkelerin homojen yapıda olduğu; tesadüfi etkilerin daha etkin olduğu anlaşılmışsa söz konusu ülkelerin heterojen yapıda olduğu sonucuna ulaşılabilir (Çoban, 2018: 180). Çalışmanın modeline uygulanan Hausman testinin sonucu Tablo 3.6 'da gösterildiği gibidir.

Tablo 3.6. Hausman Testi

Hausman Testi	
Chi2(4)	22.21
prob>chi2	0.0002

Hausman test sonucunda bakıldığında olasılık değerinin kritik değer olan 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Bu durumda H_0 hipotezi reddedilir ve modelde sabit etkiler modelinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılır. Sonuç olarak çalışmada kullanılan model sabit etkiler yöntemiyle tahmin edilecektir. Bu kısımdan sonra sabit etkili modele ait temel varsayımlar test edilecektir.

3.6.3. Değişen Varyans (Heteroscedasticity)

Panel veri modellerinin temel varsayımları değişen varyans, otokorelasyon ve birimler arası korelasyonun modelde yer almadığı şeklindedir. Bu varsayımların ihlali söz konusu olduğunda dirençli tahmincilerin kullanılması gerekmektedir.

Panel veri modellerinde, hata terimlerinin hem birimler içinde hem de birimler arasında eşit varyansa sahip olduğu (homoskedastik) varsayılmaktadır. Ancak, panel veri analizinde yer alan farklı birimlerin her biri için varyansın değişkenlik gösterdiği (heteroskedastisite) durumlar da söz konusu olabilmektedir. Bu durum, t-istatistiklerinin yanıltıcı sonuçlar üretmesine ve güven aralıklarının doğruluğunun bozulmasına neden olabilmektedir (Saridoğan, 2019: 26). Değişen varyansı sınamaya yönelik farklı testler mevcuttur. Breusch- Pagan Lagrange Çarpanı testi ve Levene, Brown ve Forsythe testi tesadüfi etkiler modelinde kullanılırken Değiştirilmiş Wald testi (Modified Wald) sabit etkili modelde tercih edilmektedir (Çoban, 2018: 181). Sıfır hipotezi altında X_N^2 dağılımına uygun değiştirilmiş Wald test istatistiği (Taş, 2012: 98);

$W = \sum_{i=1}^N \frac{(\hat{\sigma}_i^2 - \hat{\sigma}^2)^2}{v_i}$ şeklindedir. Bu eşitlikteki $\hat{\sigma}_i^2$ i. birimin hata varyansının tahmini değeridir ve $\hat{\sigma}_i^2 = T_i^{-1} \sum_{t=1}^T u_{it}^2$ ile elde edilir. v_i ise $v_i = \frac{T_i-1}{T_i} \sum_{t=1}^T (v_{it}^2 - \hat{\sigma}_i^2)^2$ eşitliği sonucu elde edilir. Değiştirilmiş Wald testinin hipotezleri ise aşağıdaki gibidir:

$H_0 : \hat{\sigma}_i^2 = \hat{\sigma}^2$ tüm grupların varyansı aynıdır (Homoskedasite).

$H_1 : \hat{\sigma}_i^2 \neq \hat{\sigma}^2$ grupların varyansı farklıdır (Heteroskedasite).

Modele uygulanan Değiştirilmiş Wald testinin sonucu Tablo 3.7’de gösterilmiştir.

Tablo 3.7. Değiştirilmiş Wald Testi

D. Wald Testi	
chi2 (9)	471.95
Prob>chi2	0.0000

Tablo 3.7.’de görüldüğü gibi olasılık değeri kritik değer olan 0,05’ten küçük olduğu için yokluk hipotezi H_0 reddedilir. Sonuç olarak modelde değişen varyans sorunu vardır.

3.6.4. Otokorelasyon (Ardışık Korelasyon)

Gözlemlerin sürekliliğinden dolayı bağlanım hatalarının bağımsız bir biçimde dağıtılmadığı durumlarda meydana gelen otokorelasyon sorunu, standart hatalarda sapmalara ve tahmin sonuçlarının doğruluğuna gölge düşürmektedir (Pesaran, 2015: 93). Otokorelasyon sorunu için panel veri modellerine yönelik Bhargava, Franzini ve Narendranathan (1982) tarafından Durbin Watson Testi geliştirilmiştir. Bu testin H_0 hipotezinde hata terimlerinde otokorelasyon olmadığı, alternatif hipotezi olan H_1 ise birinci mertebe otokorelasyon olduğu ortaya konmuştur. Benzer olarak Baltagi Wu (1999) tarafından tesadüfi ve sabit etkili modellerde kullanılabilen, aynı zamanda dengesiz panel veri modellerinde etkinliğini kaybetmeyen LBI (Yerel En İyi Değişmez Testi) testi geliştirilmiştir (Saridoğan, 2019: 26). Bu iki testin de sıfır hipotezleri aynı olmakla birlikte Durbin Watson testinin hipotezleri aşağıdaki gibidir:

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : |\rho| < 1$$

Otokorelasyon sınanması için test istatistiğinin ikiden küçük olup olmadığına bakılmaktadır (Baltagi, 2005: 106). Çalışmadaki modele uygulanan DW ve LBI test sonuçları Tablo 3.8’de gösterilmiştir.

Tablo 3.8. DW ve LBI Test Sonuçları

DW ve LBI Testi	
Modified Bhargava vd. Durbin-Watson	.41565798
Baltagi-Wu LBI	.68555061

Tablo 5.8’de görüldüğü üzere her iki testin sonucu da kritik değer olan 2’den küçüktür. Bu durumda otokorelasyon katsayısının sıfıra eşit olduğunu ifade eden H_0 hipotezi reddedilir. Dolayısıyla modelde otokorelasyon sorunu vardır.

3.6.5. Birimler Arası Korelasyon

Yatay kesit birimlerinin hata terimleri arasında aynı döneme ait ilişki bulunması yatay kesit bağımlılığını işaret etmektedir. Panel veri modellerinin yatay kesit birimlerinin ülke, şehir vb. olması durumunda yatay kesit bağımlılığına sıkça rastlanmaktadır. Oluşturulan modelde birimler arası korelasyonun olması tahmincilerin tutarlılığını etkilememekle birlikte ilgili parametrelerin standart hatalarının tutarlılığına gölge düşürmektedir (Taş, 2012: 100).

Birimler arası korelasyonun sınanmasına yönelik farklı testler geliştirilmiştir. Breush - Pagan (1980) Lagrange Çarpanı (LM) Testi, Pesaran (2004), Friedman R (1937) veya Frees (1995) Q testleri birimler arası korelasyonun test edilmesinde kullanılan yöntemlerdendir. Breush - Pagan (1980) Lagrange Çarpanı (LM) Testi sabit etkilerde kullanılırken; Pesaran (2004), Friedman R (1937) veya Frees (1995) Q testleri hem tesadüfi hem de sabit etkili modellerde kullanılmaktadır. Breush – Pagan (1980) LM testinin uygulanması için $T > N$, Friedman R (1937) testinin uygulanması için $N > T$ ve hem sabit hem de tesadüfi etkili modelde kullanılabilen Frees (1995) için ise $N > T$ olması gerekmektedir (Özer, 2017: 117-118).

Birimler arası korelasyonun sınanmasına yönelik modele uygulanan test sonuçları Tablo 3.9’da gösterilmiştir.

Tablo 3. 9. Pesaran, Friedman,Frees ve Breusch-Pagan LM Test

Pesaran, Friedman,Frees	
Pr.	0.0248
Pr.	0.0046

Pr.	1.214
Breusch-Pagan LM Test	
chi2(36)	136.210
Pr.	0.0000

Birimler arası korelasyonun varlığına ilişkin yapılan testlere ait olasılık değerleri kritik değer olan 0.05'ten küçük olduğu için birimler arası korelasyonun olmadığını savunan yokluk hipotezi H_0 reddedilip alternatif hipotez kabul edilir. Dolayısıyla modelde birimler arası korelasyon bulunmaktadır.

3.6.6. Çoklu Doğrusal Bağlantı

Modelde yer alan iki ya da daha fazla açıklayıcı değişkenin doğrusal olarak bağımlı olması durumunda ortaya çıkan, değişkenler arasındaki korelasyonu ifade eden çoklu doğrusal bağlantı sorunu Varyans Şişirme Faktörü (VIF) ile test edilmektedir. Tüm açıklayıcı değişkenlere uygulanan bu test neticesinde VIF değeri 10'dan büyük olduğu takdirde modelde çoklu doğrusal bağlantı sorununun olduğu kabul edilmektedir (Gujarati ve Porter, 2009: 328). Çalışmada kullanılan modele ait VIF değerleri Tablo 3.10.'da gösterilmiştir.

Tablo 3.10. VIF Kriteri

VIF Kriteri

NRD	1.39
EFP	4.67
ECI	3.44
GFD	2.71
Mean VIF	3.05

Tablo 3.10'a göre, kurulan modelde yer alan her bir açıklayıcı değişkene ait VIF değerleri 10'dan küçük olduğu için modelde çoklu doğrusal bağlantı sorunu bulunmamaktadır.

3.6.7. Çalışmada Kullanılan Modele Ait Ampirik Bulgular

Ekonomik kompleksitenin, ekolojik ayak izinin ve yeşil finansal gelişmenin sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerindeki etkisini sınamaya yönelik oluşturulan “ H_0 =Ekolojik ayak izi, ekonomik karmaşıklık ve yeşil finansal gelişme sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerinde etkili değildir.” hipotezi, oluşturulan model üzerinden test edilmiştir.

Modele uygulanan Hausman testi neticesinde sabit etkiler modelinin etkin olduğu anlaşılmıştır. Model, otokorelasyon, birimler arası korelasyon ve değişen varyans sorunlarına karşı tutarlı sonuçlar sunan, bu sorunların varlığına dirençli Driscoll-Kraay (1998) tahmincisiyle tahmin edilmiştir. Bu analize dair sonuçlar Tablo 3.11.'de görülmektedir.

Tablo 3.11. Driscoll- Kraay Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken: SDI			
Değişkenler	Katsayı	t İstatistiği	p-Değeri
ECI	-.1235389	-3.25	0.006***
EFP	-.0721662	-6.41	0.000***
GFD	-.0005043	-2.46	0.029**
NRD	-.0059021	-3.81	0.000***
Sabit Terim	.7323157	31.57	0.000***
N	126		
Prob > F	0.000		
overall R-squared	0.4214		
***: %1 Anlamlılık Düzeyi			
**: %5 Anlamlılık Düzeyi			
*: %10 Anlamlılık Düzeyi			

Driscoll kraay dirençli tahminciyle tahmin edilen sabit etkiler modelinin R^2 değeri 0.4214' tür. Bu değer, modeldeki açıklayıcı değişkenlerin açıklanan değişkeni açıklama gücünü temsil etmektedir.

Tablo 3.11.'de görüldüğü üzere ECI değişkeninin katsayısı istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde anlamlı ve -0.1235'tir. NEXT-11 ülkelerinin ekonomik karmaşıklık endeksindeki 1birimlik lik bir artış, sürdürülebilir kalkınma endesini 0.1235 birim azaltmaktadır.

Ekolojik ayak izi ile sürdürülebilir kalkınma endeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı ve ters yönlü bir ilişki vardır. NEXT-11 ülkeleri için EFP değişkeninin katsayısı %1 önem düzeyinde anlamlı ve -0.0722'dir. Buna göre ele alınan ülke grubunda ekolojik ayak izindeki 1 birimlik bir artış, sürdürülebilir kalkınma endeksinde 0.0722 birimlik düşüşe neden olmaktadır.

Modelin açıklayıcı değişkenlerinden biri olan GFD istatistiksel olarak %5 önem düzeyinde anlamlı ve -0.0005 katsayısına sahiptir. NEXT-11 ülkelerinde yeşil finansal gelişmedeki 1 birimlik artış sürdürülebilir kalkınma endeksinde 0.0005 birim düşürmektedir.

Modelde kullanılan açıklayıcı değişkenlerden biri olan NRD istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde anlamlıdır. Doğal kaynak bağımlılığı ile sürdürülebilir kalkınma endeksi arasında ters yönlü bir ilişki söz konusudur. NRD değişkeni NEXT-11 ülkeleri için oluşturulan modelde -0.0059 katsayısına sahiptir. Bu durumda ilgili ülke grubunda doğal kaynak bağımlılığının 1 birim artması, sürdürülebilir kalkınma endeksini 0.0059 birim düşürmektedir.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm canlılar dünyaya geldikleri andan itibaren yaşam boyu aynı ekosistemi paylaşıp aynı doğal kaynakları tüketirler. Ancak insanoğlunun kaynaklar üzerindeki yıkıcı etkisi telafisi zor boyutlara ulaşmış bulunmaktadır. Dünya ekonomisinde yaşanan köklü değişimler ekonomik yapının yanı sıra üretim, tüketim ve ticari ilişkilerin boyutunu da etkilemiştir. Bu değişimlerin bir taşıma kapasitesi olan ekosistem üzerinde yarattığı tahribat sürdürülebilir kalkınma kavramını doğurmuştur.

Sürdürülebilir kalkınma kavramından uluslararası bir platformda ilk kez bahsedilmesi BM Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987 yılında yayımlanan Brundtland/ Ortak Geleceğimiz adlı raporla gerçekleşmiştir. Sürdürülebilir kalkınma konusunda gerek akademik gerekse politik düzlemde yıllar içinde sayısız çalışma yapılmıştır. Ülkelerin büyüme ve kalkınmalarının sürdürülebilir nitelikte olup olmadığının anlaşılabilmesi ve bu sürecin yönetilebilmesi için zaman içinde pek çok gösterge geliştirilmiştir. Jason Hickel tarafından 2020 yılında geliştirilmiş olan sürdürülebilir kalkınma endeksi, bu göstergelerden biridir. Sürdürülebilir kalkınmayı ekonomik, sosyal ve çevresel olarak ele alan bu gösterge, kalkınmayı yalnızca ekonomik boyuta indirgeyen diğer göstergelerden ayrılmaktadır.

Literatürde sürdürülebilir kalkınma göstergesi olarak çoğunlukla kişi başına düşen gayrisafi yurt içi hasıla kullanılmıştır. Seçilen bağımsız değişkenlerin NEXT-11 ülkelerinde sürdürülebilir kalkınmaya etkisinin incelendiği bu çalışmada sürdürülebilir kalkınmayı temsilen 2020 yılında geliştirilen sürdürülebilir kalkınma endeksi kullanılmıştır. 2008-2021 yıllarına ait verilerle gerçekleştirilen panel veri analizinde bağımsız değişken olarak ekonomik kompleksite, ekolojik ayak izi, yeşil finansal gelişme ve doğal kaynak bağımlılığı kullanılmıştır. Çalışma, gerek sürdürülebilir kalkınmayı temsilen kullanılan endeks gerekse seçilen bağımsız değişkenler açısından çevre ve kalkınma literatüründeki diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Çalışmada panel veri yöntemi ve dirençli tahminci Driscoll-Kraay kullanılmıştır. Kurulan modelde otokorelasyon, birimler arası korelasyon ve değişen varyans sorunlarının bulunduğu görülmüş ve model bu sorunlara dirençli tahminci olan Driscoll-Kraay ile tahmin edilmiştir. Çalışmada kullanılan tüm açıklayıcı değişkenlerin sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve negatif etkisi olduğu görülmüştür. Açıklayıcı değişkenlerin SDI üzerindeki beklenen etkileri ECI ve NRD için çift yönlü iken; EFP için ters ve GFD için doğru yönlüdür.

Yüksek ekonomik karmaşıklığa sahip ülkeler, genellikle katma değeri yüksek, bilgi ve teknoloji yoğun ürünler üretmektedir. Bu durum ilgili ülkenin iktisadi olarak ilerlemesine ve izlenen politikalara bağlı olarak çevre dostu üretime geçişine katkı sağlayacaktır. Bir diğer yandan sanayileşmenin yoğunlaşması, enerji tüketiminin artması karbon emisyonlarını artıracığından SDI'ya olumsuz etkileyecektir. NEXT-11 ülkeleri çoğunlukla gelişmekte olan ekonomilerden oluşmaktadır. Bu ülkelerin kurumsal yapılarının sürdürülebilirlik hedeflerini destekleyecek ölçüde gelişmiş olmayışı söz konusu ters yönlü etkinin nedenlerinden olabilir. Buna göre ECI 'nın etkisi ülkelerin gelişmişlik düzeylerine ve ekonomik yapılarına göre değişiklik göstermektedir. Bu anlamda ECI'nın SDI üzerindeki etkisi kapsamlı ve karmaşıktır.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre N-11 ülkelerinde ekonomik karmaşıklık sürdürülebilir kalkınma endeksini olumsuz etkilemektedir. Bu sonuç, ekonomik karmaşıklık ile sürdürülebilir kalkınma arasındaki ilişkiye bakan Hausmann ve Hidalgo (2009), Bastos ve Wang (2015), Can ve Gozgor (2016), Çeştepe ve Çağlar (2017) ve Tabash ve ark. (2024), ile uyumsuz iken; Kali vd. (2012), Özgüzer ve Binatlı (2015), Zhu ve Li (2017), Gala vd. (2018) ve Özden (2020) ile uyumludur. Ekonomik karmaşıklığın çevresel sürdürülebilirlik ilişkisini CO2 emisyonları özelinde inceleyen çalışmaların bir kısmı ekonomik karmaşıklığın CO2 emisyonları ile ilişkisinin negatif yönlü olduğunu söylerken (Ahmed vd., 2022; Akadiri ve Adebayo, 2022); Li vd. (2021) ise bu ilişki yönünün pozitif olduğunu belirtmiştir.

Çalışmadan elde edilen N-11 ülkelerinde ECI ile SDI arasındaki negatif yönlü ilişkinin yönü, ekonomik karmaşıklığın sağlandığı sektörlere ve üretim yöntemlerine

bağlıdır. Yeşil büyüme politikalarından uzak, çevresel sürdürülebilirliği göz ardı eden yapıda üretim yapan sektörlerin başı çektiği bir ekonomide kaydedilen karmaşıklık düzeyindeki artış, SDI üzerinde olumlu etki yapmayacaktır.

N-11 ülke grubu çoğunluğu gelişmekte olan ülkelerden oluşmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde ekonomik karmaşıklıkta artış çoğu zaman çevresel sürdürülebilirliği göz ardı eden, fosil yakıt tüketimine dayalı karbon yoğun niteliktedir. Bu tür üretim süreci karmaşıklığın artmasına olanak tanısa bile çevre üzerindeki baskıyı artırarak SDI' yı olumsuz etkileyebilir. Bu tür üretim yapısındaki ülkelerde çevresel düzenlemeler ve denetlemeler yeterince güçlü değilse; bir diğer deyişle herhangi bir sebeple ekonomik büyüme sürdürülebilirliğin önüne geçmiş vaziyetteyse, karmaşıklığın artması çevre üzerindeki tahribatın artmasına, dolayısıyla SDI' nın düşmesine neden olacaktır. Üretim yapısının ekonomik olduğu kadar çevresel ve sosyal sürdürülebilirlikle uyumlu hale getirilmesi karmaşıklıkla beslenen ideal bir kalkınmaya ulaşmayı sağlayacaktır.

Sürdürülebilir kalkınma endeksi içinde sosyal göstergeleri de barındırmaktadır. N-11 ülke grubunda kaydedilen ekonomik karmaşıklıkta artışın sosyal alanlara yeterince yansımıyor oluşu bu ülke grubunda SDI' da gerilemeye sebep olabilir. İktisadi kazanımların çevresel ve sosyal göstergelerde iyileşmeye kaynaklık etmesi gerekmektedir. Ekonomik karmaşıklığın kaynaklık ettiği refah artışı, sürdürülemez nitelikte tüketim alışkanlıklarına neden olabilir. Tüketime artması kaynak kullanımının artmasına ve bu da daha fazla atığa neden olur. Bu durum SDI üzerindeki baskının artmasına neden olacaktır.

N-11 ülkelerindeki ECI ile SDI arasındaki negatif yönlü ilişkinin tersine çevrilmesi için hem özel hem de kamu kesiminin yeşil nitelikli üretimin yaygınlaşması için çaba göstermesi gerekmektedir. Bu amaçla yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması, kaynakların verimli kullanımı ve atık yönetimi gibi konulara ağırlık verilmelidir. Yine kamu kesiminin sürdürülebilirliği gözetken, çevre dostu projelere ve teknolojilere yatırım yapan işletmelere çeşitli sübvansiyonlar, vergi indirimleri ve düşük faizli krediler sağlaması söz konusu hedefe ulaşmada önem arz etmektedir. Aynı şekilde aşırı kaynak kullanımının sınırlandırılması, negatif dışsallıklara ciddi yaptırımların uygulanması gibi uygulamalar da sürdürülebilirliğin yakalanmasında kamu kesimine düşen görevlerdendir.

Sürdürülebilirlik konusunda toplumsal bilimcin artmasına yönelik eğitimler, bilgilendirmeler ve teşvikler yeşil nitelikli ürünlere olan talebi artırabilir. Bu durum da özel sektör yatırımlarının bu alana kaymasına olanak tanıyabilir. Sonuç olarak bir ekonomideki sektörlerin sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu hale getirilmesi, tüm iktisadi birimlerin ortak çabasına muhtaçtır. Birbirleriyle koordineli olmayan politikalar kısa vadede bir çıktı yaratsa da uzun dönemde tüm boyutlarıyla sürdürülebilirliğe ulaşma hedefine yönelik çabaları sonuçsuz bırakabilir.

Çalışmada yapılan analiz sonucunda elde edilen ekolojik ayak izinin sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerindeki negatif ilişki Grossman ve Krueger (1991), Selden ve Song (1994), Tosunoğlu (2014) Aydın vd. (2019), Selçuk ve Gencal (2023), Oluç (2023), Zhang ve ark. (2021) ve Vardar ve ark. (2023) ile uyumludur. Ekolojik ayak izindeki artışın sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkilemesi aslında beklenen ve yaygın literatürle uyumlu sonuçtur. Çünkü genel olarak N-11 gibi gelişmekte olan ülkelerin iktisadi büyüme ve kalkınma süreçlerinde çevresel etkiler gerektiği kadar dikkate alınmamaktadır. Çoğunlukla doğal kaynaklara dayalı, enerji yoğun ve çevreye büyük ölçüde zarar veren üretim yapısı ekolojik ayak izini artırmakta ve sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkilemektedir (Akadiri ve Adebayo, 2022: 16315). Ülkelerdeki çevresel düzenlemelerin ve denetlemelerin zayıf oluşu ya da mevcut düzenlemelerin etkin şekilde uygulanamaması da yine insan faaliyetlerinin kaynaklık ettiği çevresel tahribatı artırmaktadır.

N-11 ülkelerinde gelişmiş ülkelere kıyasla çevre dostu teknolojilere erişim ve bu teknolojileri uygulama kapasitelerinin sınırlı olması üretim ve tüketim süreçlerinin sebep olduğu çevresel baskıyı artırmaktadır. Altyapının yetersizliği ve ülkelerin gelir seviyesi de yine örnek ülkedeki ekolojik ayak izi ile sürdürülebilir kalkınma endeksi arasındaki ilişkiyi etkilemektedir. Nitekim Shibayama ve Fraser (2014), çevresel kalite ile hanhalklarının geliri arasındaki ikame derecesini inceledikleri çalışmalarında toplumların gelir seviyelerindeki artışın çevresel kaliteye olan talebi artırarak bir gelir etkisi yarattığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada çevre maliyetlerinin artması, hanhalklarının çevresel kalite taleplerini düşürerek bir ikame etkisi yarattığını sonuç olarak da düşük gelirli ülkelerde

ikame etkisinin gelir etkisinden; yüksek gelirli ülkelerde ise gelir etkisinin ikame etkisinden büyük olduğu belirtilmiştir.

N-11 ülkelerinde ekolojik ayak izi ile sürdürülebilir kalkınma endeksi arasındaki negatif yönlü ilişki, ekonomik büyüme ve kalkınma politikalarının çevresel sürdürülebilirlik ilkeleriyle yeterince uyumlu olmadığının bir kanıtıdır. N-11 ülkelerinde ekolojik ayak izinin düşürülmesi ve çevresel sürdürülebilirliğin yakalanabilmesi için yeşil teknolojilere yatırım yapılması, çevresel denetlemelerin ve düzenlemelerin güçlendirilmesi, tüm üretim faktörlerinde kaynak verimliliğinin artırılması ve çevre bilincinin tüm toplumda sağlanması gerekmektedir. Kısaca sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu politikalar geliştirilmelidir. Bunun için enerji tüketiminde yenilenemez nitelikte olan fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına erişimi ve kullanımı hızlandıracak politikalar uygulanabilir. Bu anlamda hem özel kesimin hem de kamu kesiminin etkin şekilde rol alması gereklidir. Bu anlamda izlenecek yol haritası olarak 1992 Rio Zirvesi'nin yanı sıra 1997 ve 2005 Kyoto Konferanslarında alınan BM kararları önerilebilir. Burada önemli olan büyümenin çevresel bozulmaya sebebiyet vermeden gerçekleştirilmesidir.

Bu amaca yönelik politikaların ülkeden ülkeye değişiklik göstermesi olasıdır. Kaynaklara olan talebin her ülke için ayrı ayrı belirlenmesi, ülkelerin tüketim alışkanlıklarının ve sorunlara yönelik çözümlerin daha etkin şekilde belirlenebilmesi açısından oldukça önemlidir. Nitekim Baabou ve ark., (2017) yapmış oldukları çalışmada kırsal ve kentsel alanlardaki yaşam tarzlarının ekolojik ayak izi üzerinde farklı sonuçlar doğurduğunu; kırsal alanlardaki yaşam tarzının kentsel alanlardaki yaşam tarzına kıyasla çevresel bozulmaya daha az katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre N-11 ülkelerinde yeşil finansal gelişme ile sürdürülebilir kalkınma endeksi arasında negatif yönlü bir ilişki vardır. Bu sonuç, Nhamo (2014), Arqoub ve Cortel (2017), Wang, Liu ve Wu (2019), Chen ve Gong (2022), Zhou vd. (2022), Lee (2022), Shahzad vd. (2022), Lin ve Xiao (2023), Zhao ve Xing (2024), Lee, Wang ve Chang (2023), Zhang ve Zhao (2024) olmak üzere yaygın literatürle uyuşmayan bir sonuçtur. Yeşil finansın sürdürülebilir kalkınmayı desteklediğini söyleyen

pek çok çalışma olsa da Kanberoğlu ve Kara (2016), Hafner vd. (2020), Madaleno vd. (2022), gibi yeşil finansın sürdürülebilir kalkınma üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğunu belirten çalışmalar da mevcuttur. Yapılan çalışmaların pek çoğunun sürdürülebilir kalkınmanın göstergesi olarak konunun çevresel ve sosyal boyutlarını yadsıyan ve netice itibariyle yalnızca ekonomik boyutu ele alan değişkenlerle çalışılmış olduğunu hatırlamak, sonuçların politika yapıcılara vereceği mesajı anlama noktasında önemlidir.

Literatürde yaygın olarak ele alınan finansal gelişme ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki aşamalı ve karmaşıktır. Nitekim Rousseau ve Wachtel (2011) çalışmalarında finansal gelişmenin ilk aşamalarında iktisadi büyüme üzerindeki olumlu etkinin zamanla ortadan kalktığını belirtmiştir. Yine Arcand, Berkes ve Panizza (2015), çalışmalarında finansal gelişme ile iktisadi büyüme arasında ters U şeklinde bir ilişki tespit etmişlerdir. Li (2024) çalışmasında benzer olarak yüksek finansal gelişmişliğin ekonomik kalkınma üzerindeki etkisinin doğrusal olmadığını belirtmiştir. Pek çok çalışma finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin ülkelere ve ele alınan dönemlere göre değişiklik gösterebileceğini söylerken (Lucas, 1988) ve Shan ve Morris (2002) ise finansal gelişme ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığını söylemektedir.

N-11 ülkelerinde yeşil finansın sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerindeki negatif yönlü etkisi, bu ülkelerde yeşil finansman etkisinin yapısal sorunlar nedeniyle sınırlı kalmasından kaynaklanabilir. Yeşil finansal araçların ekonomik yapıya gerektiği şekilde entegre edilememesi, bu alandaki çabaların etkisizleşmesine ve dolayısıyla yeşil finansın sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik beklenen katkıyı sağlayamamasına neden olabilir. Yanı sıra mevcut finansal kaynakların doğa dostu olmaktan uzak, çevresel etkileri tartışmaları projelere aktarılması da yeşil finansman sağlanabilecek faydayı engelleyebilir. N-11 ülkeleri gibi gelişmekte olan ülkelerdeki kurumsal yapının yeterince güçlü olmayışı, yeşil nitelikli projelerin maliyetli ve riskli algılanması gibi nedenler çevre dostu projelerin finansmana erişimini kısıtlamaktadır (Karaarslan, 2025: 102)

N-11 ülkelerinde yeşil finansın sürdürülebilir kalkınma üzerindeki negatif etkinin giderilmesi için, yeşil finansmanın etkinliğinin artırılması gereklidir. Sürdürülebilir

kalkınma hedefleriyle uyumlu bir politikanın belirlenmesi ve bu politikaların yeterince uygulanması için gerekli düzenleyici ve denetleyici çerçevenin oluşturulması önem arz etmektedir. Yine özel kesimin ve kamu kesiminin yeşil finansmana erişimlerini kolaylaştırmak amacıyla yeşil nitelikli finans enstrümanlarının çeşitlendirilmesi, söz konusu hedefe ulaşmayı kolaylaştırabilir. Yukarıda sözü edilen doğa dostu projelerin finansmanında karşılaşılan riskleri azaltmak ve ortadan kaldırmak için çeşitli fonların, sübvansiyonların ve sigorta ürünlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bunların yanı sıra sürdürülebilir finansman bilincinin oluşması adına ulusal ve uluslararası işbirliklerin hayata geçirilmesi, yukarıda sözü edilen önerilerin etkinliğini ve hayata geçme hızını olumlu manada etkileyecektir (Şahin ve Şahin, 2024: 423). Yeşil finansın sürdürülebilir kalkınma endeksi üzerindeki olumsuz etkisini ortadan kaldırmaya yönelik sunulan politikalardan yeterli sonucun alınabilmesi hükümet desteğini ciddi şekilde gerektirmektedir. Nitekim Lee, Wang ve Chang (2023), çalışmalarında sürdürülebilirliğin yakalanmasında ekonomik ve hükümet desteğinin önemli bir önkoşul olduğunu belirtmiştir. Tüm bu adımların N-11 ülkelerinin sürdürülebilir kalkınma politikalarıyla entegre bir şekilde hayata geçilmesi gerekmektedir. Burada önemli olan her ülkenin kendine has iktisadi ve kurumsal yapısının olduğunu ve politikaların da buna göre belirlenip uygulanması gerektiğini unutmamaktır.

Doğal kaynak bolluğu ülkeler için olumlu ve olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Kaynak bolluğu ülkelerin iktisadi büyümelerine katkı sağlarken, aşırı kaynak kullanımına bağlı olarak çevresel bozulmaya ve “Hollanda Hastalığı” gibi iktisadi ve sosyal sorunlara da neden olabilir. Doğal kaynak bolluğunun ülkelerin kalkınmasını nasıl etkileyeceği, o ülkelerin izlediği politikalara bağlı olarak değişmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, N-11 ülkelerinde doğal kaynak bağımlılığı ile sürdürülebilir kalkınma endeksi ilişkisi negatif yönlüdür. Bu sonuç yaygın literatüre uyumludur. Doğal kaynak gelirlerinin çevresel faktörler ile arasındaki ilişkiyi inceleyen pek çok çalışmada kaynak gelirlerinin CO2 emisyonu üzerindeki etkisi incelenmiş ve bu ilişki yönü pozitif bulunmuştur (Baloch, Mahmood ve Zhang, (2019), Hassan, Xia, Khan ve Shah (2019), Asghar, Malik ve Nawaz (2020), Muhammad, Khan, Khan ve Khan (2021), Nathaniel, Nwulu ve Bekun (2021), Nathaniel (2021), Kuo ve ark. (2022). Ali, Audi ve

Roussel (2021) ise çalışmaları neticesinde, doğal kaynak tüketiminin gelişmekte olan ülkelerdeki CO2 emisyonu üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu saptamıştır. Doğal kaynak gelirlerinin çevresel bozulma üzerindeki etkilerinin farklı olmasının altına yatan sebep, çalışmada kullanılan ekonometrik yöntemlerin, örnek ülke gruplarının, incelenen dönemlerin ve çevresel bozulma değişkenlerinin farklı oluşu olabilir. Bu çalışmaların yanı sıra Erdoğan, Çakar, Ulucak ve Kassouri (2021) çalışmalarında kaynak bağımlılığının sürdürülebilir kalkınmayı olumsuz etkilediğini sonucuna ulaşmışlardır.

Doğal kaynaklara bağımlı bir ekonomik yapı, hem çevresel hem de ekonomik sürdürülebilirliği olumsuz etkileyen pek çok sorun içermektedir. Aşırı kaynak bağımlılığı üretimin çeşitlenmesini engelleyerek tek sektörlü bir yapı oluşturarak ekonomik kırılganlık yaratabilir. Yine kaynakların aşırı ve kontrolsüz kullanımı çevresel bozulmayı hızlandırıp biyolojik çeşitliliğin yok olması, toprak kaybı gibi telafisiz ekolojik tahribatlar yaratabilir. Bu durum tarım ve turizm gibi ekonominin diğer alanlarında sorunlara neden olabilir. Kaynak gelirlerinin kötü yönetilmesi ülkelerde ekonomik sorunların yanı sıra sosyal sorunlara da neden olabilir.

Tüm bunlar, N-11 ülkelerinde doğal kaynaklardan faydalanmada izlenen politikaların sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu olmasını gerektirmektedir. Bu amaçla öncelikle örnek ülke grubunda doğal kaynaklara olan bağımlılığın azaltılması gerekmektedir. Bunun için ekonomik çeşitliliğin artırılması önem arz etmektedir. Bu çeşitliliğin sağlanması ise ancak ülkelerdeki çeşitli sektörlerin gelişmesine katkı sağlayacak politikaların etkin şekilde hayata geçirilmesiyle mümkün olabilir. Bu anlamda ihtiyaç duyulan yatırımlara finansmanın ve gerekli eğitimlerin sağlanması hedefe ulaşmayı kolaylaştıracaktır. Doğal kaynak yönetiminin şeffaf ve titiz şekilde gerçekleştirilmesi olası ekonomik ve sosyal sorunların önüne geçecektir. Kaynakların çıkarılmasında teknolojik yeniliklerden faydalanılması ve çevresel etkinin gözetilmesi hem kaynak verimliliğinin sağlanması hem de ekolojik tahribatın sınırlı olması konusunda önemlidir. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için kaynak bağımlılığını azaltacak yapısal değişikliklerin hayata geçirilmesi, kaynak gelirlerinin ise katma değer yaratacak ve yeşil ekonomiye geçişi

hızlandıracak alanlara kaydırılması gerekmektedir. Tüm bu öneriler, ülkelerin kendine özgü şartları göz önüne alınarak hayata geçirilmesi durumunda sürdürülebilir kalkınmanın yakalanmasına katkı sağlayacaktır.



KAYNAKÇA

- Abdelrahman, A. Y. (2019). Sukuk: A Critique of Experience, and their Possible Role in Muslim Countries Development, *International Journal of Islamic Economics and Finance Studies*, 5(1): 1-19. doi: 10.25272/ijisef.473269.
- Açıkalın, S., ve Apaydın, F. (2021). “Çevre Sorunları, Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Ahlakı”, içinde (121-135), *İktisadi Teori ve Gelişmelere Gelenekçi ve Yenilikçi Yaklaşımlar*, Gazi Kitabevi, Ankara, ISBN: 978-625-7358-84-2.
- Ada, S. (2020). *Üst Düzey Düşünme Becerilerinin İzlenmesinde Panel Veri Analizi, Hiyerarşik Lineer Modelleme ve Örtük Gelişim Modelleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması*, Doktora tezi, Gazi Üniversitesi.
- Adekoya, O. B., Ajayi, G. E., Suhrab, M., ve Oliyide, J. A. (2022). How Critical Are Resource Rents, Agriculture, Growth, And Renewable Energy To Environmental Degradation In The Resource-Rich African Countries? The Role Of Institutional Quality. *Energy Policy*, 164, 112888.
- Ahmed, Z., Adebayo, T. S., Udemba, E. N., Murshed, M., ve Kirikkaleli, D. (2022). Effects of economic complexity, economic growth, and renewable energy technology budgets on ecological footprint: the role of democratic accountability. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(17), 24925-24940.
- Akıllı, H., Kemahli, F., Okudan, K., ve Polat, F. (2008). Ekolojik Ayak İzinin Kavramsal İçeriği ve Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi’nde Bireysel Ekolojik Ayak İzi Hesaplaması. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(15), 1-25.
- Akyol, H., ve Gül, K. (2021). Sürdürülebilir Kalkınma, Ekonomik Karmaşıklık ve Uluslararası Turizmin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi. *Erciyes Akademi*, 35(4), 1721-1740.

- Akadiri, S. S., ve Adebayo, T. S. (2022). RETRACTED ARTICLE: Asymmetric Nexus Among Financial Globalization, Non-Renewable Energy, Renewable Energy Use, Economic Growth, And Carbon Emissions: Impact On Environmental Sustainability Targets İn India. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(11), 16311-16323.
- Alonaizi, Bader Riyad; Gadhoun, Youssr (2017). The Next11: Emerging Investment Market, 1st International Conference on Advanced Research, 978-0-995398-016.
- Arcand, J. L., Berkes, E., ve Panizza, U. (2015). Too Much Finance?. *Journal of Economic Growth*, 20, 105-148.
- Arı, İ. (2015). Türkiye İçin Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri. Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı. <http://vgm.sanayi.gov.tr/Files/Documents/izzet-ari-30122013092953.pdf> (Erişim Tarihi: 18.03.15).
- Aydin, C., Esen, Ö., ve Aydin, R. (2019). Is the ecological footprint related to the Kuznets curve a real process or rationalizing the ecological consequences of the affluence? Evidence from PSTR approach. *Ecological indicators*, 98, 543-555.
- Baabou, W., Grunewald, N., Ouellet-Plamondon, C., Gressot, M., ve Galli, A. (2017). The Ecological Footprint of Mediterranean cities: Awareness creation and policy implications. *Environmental Science & Policy*, 69, 94-104.
- Bakry, W., Mallik, G., Nghiem, X. H., Sinha, A., ve Vo, X. V. (2023). Is Green Finance Really “Green”? Examining The Long-Run Relationship Between Green Finance, Renewable Energy And Environmental Performance İn Developing Countries. *Renewable Energy*, 208, 341-355.
- Baloch, M. A., Mahmood, N., ve Zhang, J. W. (2019). Effect Of Natural Resources, Renewable Energy And Economic Development On Co2 Emissions In BRICS Countries. *Science of the Total Environment*, 678, 632-638.
- Baltagi, B. H. ve Wu, P. X. (1999). “Unequally Spaced Panel Data Regressions with AR(1) Disturbances”, *Econometric Theory*, 15, pp. 814-823.

- Baltagi, H., Badi (2005), *Econometrics Analysis of Panel Data*, John Wiley ve Sons, England.
- Bartels, Wim, Lars Kurznack, Laure Briaut ve Jochen Krimphoff (2016), *Mainstreaming the green bond market*, KPMG Report, <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/lu/pdf/mainstreaming-the-greenbond-market-kpmg-wwf-2016.pdf> (Erişim Tarihi: 11.03.2024).
- Bastos, F., Wang, K. (2015, April). Long-run growth in Latin America and the Caribbean: The role of economic diversification and complexity. *Regional 81 Economic Outlook: Western Hemisphere*, (pp. 67-77). International Monetary Found, Retrieved from: <https://doi.org/10.5089/9781498312127.086>.
- Behera, B., Behera, P., Sethi, N., 2024. Decoupling The Role Of Renewable Energy, Green Finance And Political Stability In Achieving The Sustainable Development Goal 13: Empirical Insight From Emerging Economies. *Sustainable Development*, 32(1): 119-137.
- Bhatnagar, S.,ve Sharma D., (2022) “Evolution of Yeşil finans and its enablers: A bibliometric analysis”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 162, 112405, 1-19
- Bucak, Ç. (2021). “Ab15 Ülkelerinde Ve Türkiye’de Ekonomik Karmaşıklik Endeksi, İnsani Gelişme Endeksi Ve Karbon Emisyonu: Panel Veri Analizi.” *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 12(1), 71-88.
- Butan, B. (2023). “Bir Yeşil Politika Mücadelesi: Gıda Krizine Karşı Gelişen Otonomi Talebi. Ö.Doruk (Eds.), *Yeşil Ekonomi: Araştırmacılar Konferansi Tam Bildiri Metinleri Kitapçığı*”, (s. 70-82). Yeşil Düşünce Derneğı.
- Britto, G., Romero, J.P., Freitas, E., ve Coelho, C. (2019). The great divide: economic complexity and development paths in Brazil and the Republic of Korea. *CEPAL Review No 127*, 191-213.

- CDP. (2021). Final SDG global policy brief. CDP. Retrieved from https://cdn.cdp.net/cdpproduction/cms/policy_briefings/documents/000/005/817/original/Final_SDG_Global_Policy_Brief_EN/ Erişim Tarihi: 12.05.2024
- Can, M., ve Gozgor, G. (2016). Dynamic Relationships Among CO2 Emissions, Energy Consumption, Economic Growth, And Economic Complexity In France. *Energy Consumption, Economic Growth, and Economic Complexity in France (March 30, 2016)*.
- Can, M., ve Gözgör, G. (2017). The impact of economic complexity on carbon emissions: evidence from France. *Environ Sci Pollut Res Int*, 24(19), 16364-16370. doi:10.1007/s11356-017-9219-7
- Carson R., (1962), Silent spring, Fortieth Anniversary Edition, Houghton Mifflin, Boston, 400s
- Cinel, E. A. (2021). Yeni dünya ekonomik düzeni: G-11 ülkeleri. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 961-977.
- Chakrabarti, G., ve Sen, C. (2021). “Dynamic market risk of green stocks across regions: Where does the devil lie? *Journal of Cleaner Production*”, 303, 1-15.
- Chen, J., Li, L., Yang, D., ve Wang, Z. (2023). The Dynamic Impact Of Green Finance And Renewable Energy On Sustainable Development In China. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 1097181.
- Chiang, John (2017), Growing The U.S. Green Bond Market Volume 1: The Barriers and Challenges, California State Treasurer Report
- Çanakçıoğlu, M. (2023). “Sürdürülebilir Ekonomik Kalkınma Çerçevesinde Yeşil Büyüme ve Yeşil Finans”, *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(4): 537-554.
- Çeştepe, H. ve Çağlar, O. (2017). “Ürün sofistikasyonu ve ekonomik büyüme ilişkisi: Panel veri analizi.” *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(5), 992- 1000.

- Çınar, İ.T., Korkmaz, İ., ve Şişman, M.Y. (2021). Yeşil Karmaşıklık Endeksi ve Hava Kirliliği: Türkiye’de Düzey 3 Bölgeleri Üzerine Bir Analiz. *Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(2), 319-332
- Çoban, M.N. (2018). *Demokrasinin Göstergelerinin Refah Üzerine Etkisi: Ab Ülkeleri Üzerine Panel Veri Analizi*, Doktora Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Demiral, M. (2016). “Knowledge, Complexity and Economic Knowledge, Complexity and Economic Knowledge, Complexity and Economic.” *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 6(1), 1-27.
- Dinç, A. (2015). “Bir Sürdürülebilir Kalkınma Göstergesi Olarak Ekolojik Ayak İzi Ve Türkiye “ (Y.Lisans Tezi) Anadolu Üniversitesi.
- Efosa, I. O., James, A. O., ve Joseph, D. I. E.(2024). “Impact of Green Finance on Green Infrastructure Development in Nigeria (1995–2022).” *Strategic Management Practices & Sustainable Development in a Global Economy*, 273.
- Erdoğan, S., Yıldırım, D. Ç., ve Gedikli, A. (2020). Natural Resource Abundance, Financial Development And Economic Growth: An Investigation On Next-11 Countries. *Resources Policy*, 65, 101559.
- Erdoğan, S., Çakar, N. D., Ulucak, R., ve Danish Kassouri, Y. (2021). The Role Of Natural Resources Abundance And Dependence In Achieving Environmental Sustainability: Evidence From Resource-Based Economies. *Sustainable Development*, 29(1), 143-154.
- Ertekin, P. (2012). *Sürdürülebilir Kaynak Kullanımına Yönelik Çevre Eğitimi Uygulamalarının İlköğretim Öğrencilerinin Karbon Ayak İzi Konusunda Bilinçlenmeleri Üzerine Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- European Parliament (2012). Report On The EU Foreign Policy Towards The BRICS and Other Emerging Powers: Objectives And Strategies, 10 January 2012, EU Parliament, Committee on Foreign Affairs. Retrieved from: <https://eur->

lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012IP0017 (Erişim Tarihi: 20.11.2024)

- Eyraud, L., Clements, B., ve Wane, A. (2013). Green investment: Trends and determinants. *Energy policy*, 60, 852-865.
- Farhani, S., ve Ben Rejeb, J. (2012). Energy Consumption, Economic Growth And CO2 Emissions: Evidence From Panel Data For MENA Region. *International Journal of Energy Economics and Policy (IJEPP)*, 2(2), 71-81
- Ferraz, D., Morales, H., Campoli, J., Oliveira, F., ve Rebelatto, D. (2018). Economic Complexity and Human Development: DEA Performance Measurement in Asia and Latin America. *Gestão & Produção*, 25, 839-853.
- Ferrer, R., Benítez, R., ve Bolós, V. J. (2021). “Interdependence Between Green Financial Instruments and Major Conventional Assets: A Wavelet-Based Network Analysis.” *Mathematics*, 9(8), 900.
- Gala, P., Rocha, I., ve Magacho, G. (2018). “The Structuralist Revenge: Economic Complexity As An Important Dimension To Evaluate Growth And Development.” *Brazilian Journal of Political Economy*, 38(2), 219-236.
- Gujarati, D. N., ve Porter, D. C. (2009). *Temel Ekonometri* (G. Günlük Şenesen ve Ü. Şenesen, Çev.). Literatür Yayıncılık. (Orijinal çalışma 2009’da yayımlanmıştır).
- Güler, O. (2012) “Yeni Bir Finansal Araç Olarak Yeşil Kredilere Otelcilik ve Bankacılık Sektörlerinin Bakış Açıları: Antalya’daki Dört ve Beş Yıldızlı Oteller Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi.
- Güler, O., ve Tufan, E. (2015). Yeşil Bankacılık ve Yeşil Krediler: Antalya’daki 4-5 Yıldızlı Otel İşletmelerinin Bakış Açıları Üzerine Bir Araştırma. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 26(1), 80-96.
- Gündoğan, A. C., ve Bitlis, M. (2018). Dönüşen Dünyada Fırsatları Yakalamak: Sürdürülebilir Finans Görünümü. *ESCARUS*, İstanbul, Türkiye.

- Gürlük, S. (2001). Dünyada ve Türkiye’de Kırsal Kalkınma Politikaları ve Sürdürülebilir Kalkınma. *Uludağ üniversitesi İktisat Fakültesi Dergisi*, 19(4).
- Gürsoy, H.B.(2023). *İşsizliğin Boşanma ve Suç Oranları İle İlişkisi: Türkiye Örneği*, Doktora Tezi, Giresun Üniversitesi
- Global Footprint Network. (2024). National Footprint Accounts. Retrieved from <http://data.footprintnetwork.org>, Erişim Tarihi: 06.05.2024
- Grossman, G. M. and Krueger, A. B. (1991). Environmental Impacts Of A North American Free Trade Agreement. *National Bureau Of Economic Research*. Access address: <https://www.nber.org/papers/w3914>
- Hafner, S., Jones, A., Anger-Kraavi, A., ve Pohl, J. (2020). Closing the green finance gap – A systems perspective. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 34, 26–60. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.11.007>
- Hartmann, D., Guevara, M., Figueroa, C., Aristaran, M., ve Hidalgo, C. A. (2017). Linking Economic Complexity, Institutions and Income Inequality. *World Development*, 93, 75-93.
- Hassan, S. T., Xia, E., Khan, N. H., ve Shah, S. M. A. (2019). Economic Growth, Natural Resources, And Ecological Footprints: Evidence From Pakistan. *Environmental Science And Pollution Research*, 26, 2929-2938.
- Hassan, M.K., Aliyu, S., Huda, M. and Rashid, M. (2019). A Survey on Islamic Finance and Accounting Standards. *Borsa Istanbul Review*, 19(1): 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.bir.2019.07.006>.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., ve Simoes, A. (2014). *The Atlas Of Economic Complexity: Mapping Paths To Prosperity*. Mit Press.
- Heidari, H., Katircioğlu, S. T., ve Saeidpour, L. (2015). Economic Growth, CO2 Emissions, And Energy Consumption In The Five ASEAN Countries. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 64, 785-791.

- Hidalgo, C. A. ve Hausmann, R. (2009). The Building Blocks of Economic Complexity. *PNAS*, 106(26), 10570-10575.
- Hidalgo, C. A. (2021). Economic Complexity Theory and Applications. *Nature Reviews Physics*, 3(2), 92-113.
- Hickel, J. (2020). The Sustainable Development Index: Measuring The Ecological Efficiency Of Human Development In The Anthropocene. *Ecological Economics*, 167, 106331. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106331>.
- Hsiao, C. (2003). The Analysis of Panel Data. *Cambridge University Press*. Cambridge
- Huang, Y., Chen, C., Lei, L., Zhang, Y. (2022) “Impacts of Yeşil finans on green innovation: A spatial and nonlinear perspective”, *Journal of Cleaner Production* 365 (2022) 132548, 1–11.
- Huang, Y., Haseeb, M., Usman, M., ve Ozturk, I. (2022). Dynamic association between ICT, renewable energy, economic complexity and ecological footprint: is there any difference between E-7 (developing) and G-7 (developed) countries?. *Technology in Society*, 68, 101853.
- Ibrahim, R. L., Al-mulali, U., Ozturk, I., Bello, A. K., ve Raimi, L. (2022). On the criticality of renewable energy to sustainable development: do green financial development, technological innovation, and economic complexity matter for China?. *Renewable Energy*, 199, 262-277.
- ICMA. 2017. The Green Bond Principles 2017. Voluntary Process Guidelines for Issuing Green Bonds. <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/GreenBonds/GreenBondsBrochure-JUNE2017.pdf>
- José, S., Balsalobre, P., Verduras, C. L., and Lanchas, J. D., “Measuring the Economic Complexity at the Sub-National Level Using International and Interregional Trade”, ETSG, 2017, 2018, 5

- Jun, M., Kaminker, C., Kidney, S. Ve Pfaff, N. (2016), Green Bonds: Country Experiences, Barriers and Options, G20 Green Finance Study Group Report, http://unepinquiry.org/wpcontent/uploads/2016/09/6_Green_Bonds_Country_Experiences_Barriers_and_Options.pdf
- Kali, R., Reyes, J., McGee, J., and Shirrell, S., “Growth Networks”, *Journal of Development Economics*, 101, 2012, 216-227, ISSN: 0304-3878.
- Kanberoğlu, Z., ve Kara, O. (2016). Finansal Sektör Gelişimi ve Sürdürülebilir Kalkınma İlişkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(57).
- Karaaslan, İ. (2025). Yeşil Finans Üzerine Yapılan Çalışmaların Bibliyometrik Analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (46), 93-108.
- Kasztelan, Armand (2017). Green Growth, Green Economy And Sustainable Development: Terminological And Relational Discourse, *Prague Economic Papers*, 26(4), 487–499, <https://doi.org/10.18267/j.pep.626>
- Kazzi, H. (2014). Green Growth and Sustainable Development İn The Arab Countries. *European Scientific Journal*, 10(14).
- Khan, M. K., Babar, S. F., Oryani, B., Dagar, V., Rehman, A., Zakari, A., ve Khan, M. O. (2022). Role Of Financial Development, Environmental-Related Technologies, Research and Development, Energy Intensity, Natural Resource Depletion, and Temperature In Sustainable Environment In Canada. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 622-638.
- Kılıç, C., ve Balan, F. (2019, 8-10 Nisan). Economic Complexity and Economic Growth: Panel ARDL Analysis For Selected OECD Countries. In V. International Conference on Applied Economics and Finance, Kyrenia, (pp.96-105), Cyprus (KKTC).
- Kitzes, J., Peller, A., Goldfinger, S., ve Wackernagel, M. (2007). Current Methods for Calculating National Ecological Footprint Accounts. *Science for Environment and Sustainable Society*, 4(1), 1-9

- Kuo, Y., Maneengam, A., The, C. P., An, N. B., Nassani, A. A., Haffar, M., ve Qadus, A. (2022). Fresh Evidence On Environmental Quality Measures Using Natural Resources, Renewable Energy, Non-Renewable Energy And Economic Growth For 10 Asian Nations From CS-ARDL Technique. *Fuel*, 320, 123914.
- Li, H. S., Geng, Y. C., Shinwari, R., Yangjie, W., ve Rjoub, H. (2021). Does Renewable Energy Electricity And Economic Complexity Index Help To Achieve Carbon Neutrality Target Of Top Exporting Countries?. *Journal of Environmental Management*, 299, 113386.
- Lee, C-C., Wang, F., Lou, R. and Wang, K. (2023). How Does Green Finance Drive the Decarbonization of The Economy? Empirical Evidence from China, Renewable Energy, 204: 671- 684. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2024.03.058>
- Li, D. (2024). Green Finance, Fossil Fuel Efficiency, and Sustainable Development In OECD. *Resources Policy*, 98, 105306.
- Lindenberg, Nannette, Definition of Green Finance (April 15, 2014). DIE mimeo, 2014, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2446496>
- Lucas, R. (1988), “On the Mechanics of Economics Development”, *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Madaleno, M., Dogan, E., ve Taskin, D. (2022). A Step Forward on Sustainability: The Nexus of Environmental Responsibility, Green Technology, Clean Energy and Green Finance. *Energy Economics*, 109, 105945.
- Marzouk, M., Attia, K., ve Azab, S. (2021). Assessment of Coastal Vulnerability To Climate Change Impacts Using GIS and Remote Sensing: A case study of Al-Alamein New City. *Journal of Cleaner Production*, 290, 125723.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., ve Behrens, III., W., W. (1972). The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Proyect on the Predicament of Mankind. Universe Books, 1972. New York, USA: Universe Books.

- Mealy, P., ve Teytelboym, A. (2020). Economic Complexty and The Green Economy. *Research Policy*, 51(8), 103948, 1-24.
- Mızık, E. T., ve Yiğit Avdan, Z. (2020). Sürdürülebilirliğin Temel Taşı: Ekolojik Ayak İzi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6(2), 451-467. <https://doi.org/10.21324/dacd.630825>
- Mighri, Z., ve AlSaggaf, M. I. (2023). Asymmetric Impacts Of Renewable Energy Consumption and Economic Complexity On Economic Growth In Saudi Arabia: Evidence From The NARDL Model. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(3), 7446-7473.
- Mngumi, F., Shaorong, S., Shair, F. and Waqas, M (2022). Does Green Finance Mitigate the Effects of Climate Variability: Role of Renewable Energy Investment and Infrastructure, *Environmental Science and Pollution Research*, 29: 59287–59299. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-19839-y>.
- Nathaniel, S. P., Nwulu, N., ve Bekun, F. (2021). Natural Resource, Globalization, Urbanization, Human Capital, and Environmental Degradation In Latin American And Caribbean Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 6207-6221.
- Nepelski, D., ve Prato, G. (2020). Technological Complexity and Economic Development. *Review of Development Economics*, 24(2), 448-470.
- Noh, H.J. (2018). Financial Strategy To Accelerate Green Growth (ADB Working Paper Series No. 866). <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/452656/adbi-wp866.pdf>
- Oğraş, H. (2023). *Ekonomik Karmaşiklik Endeksi ve Enerji Verimliliği İlişkisi: Avrupa Ülkeleri Panel Nedensellik Analizi*. Yüksek lisans tezi, Zonguldak Üniversitesi.
- Oluç, İ. (2023). Ekonomide Yapısal Dönüşüm Ekolojik Ayak İzini Azaltabilir Mi? E7 Ülkeleri Üzerine Bir Analiz. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 7(1), 74-91.

- O'Neil, J., Wilson, D., Purushothaman, R., Stupnytska, A., 2005. How Solid are The Brics? Goldman Sachs, Global Economic Paper. No.134. <https://www.goldmansachs.com/insights/archive/archive-pdfs/how-solid.pdf>
- Orçun, Ç. (2019). Yeşil Finansman: Kavramı, Enstrümanları ve Uygulamaları. (Editör) Orçun; Ç. ve Sezgin; O.B.: Yeşil İşletmecilik içinde (ss. 91-118), Bursa, Ekin Basım yayın Dağıtım.
- Özbek, S. (2023). Ekonomik Büyüme, Küreselleşme ve Ekolojik Ayak İzi İlişkisi: ASEAN-5 Ülkeleri Üzerine Ekonometrik Bir Analiz. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 14(37), 123-138. <https://doi.org/10.21076/vizyoner.1144317>
- Özden, E. (2020). *Sürdürülebilir Kalkınmanın Belirleyicilerinin Ekonomik Karmaşıklığa Etkileri: OECD Ülkeleri Üzerine Ekonometrik Analizler ve Türkiye Özelinde Karar Verme*. Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi
- Özer, P.(2017). *Ar-Ge Harcamaları, Patent Başvuru Sayısı Ve Ekonomik Büyüme: Oecd Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama*, Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi
- Özgüzer, E.G., ve Oğuş Binatlı, A. (2016). Economic Convergence In The EU: A Complexity Approach. *Eastern European Economics*, 54(2), 93-108.
- Pazarlıoğlu, M. V. ve Gürler, Ö. K. (2007). “Telekomünikasyon Yatırımları ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Yaklaşımı”, *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, Cilt: 44, Sayı: 508, 35-43.
- Pesaran, M., H., (2015), “Time Series and Panel Data Econometrics”, Oxford University Press
- Sachs, G. (2007). Bricks and Beyond [http://www2. goldmansachs. com/ideas/brics/book](http://www2.goldmansachs.com/ideas/brics/book). *BRIC-Full. pdf*.
- Sachs, J. D. (2015). The Age of Sustainable Development. New York, United States of America,: *Columbia University Press*.

- Safli, A. (2023). *Gelecek 11 Ülkelerinde Feldstein-Horioka Hipotezinin Geçerliliğinin Sinanması: Zaman Serisi Analizi*. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Sağlam, Y. (2018). Fisher Hipotezi'nin Fourier Yaklaşımı İle Testi: Gelecek-11 Ülke Grubu Örneği. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 13(52), 316-321.
- Sarıdoğan, H. Ö. (2019). Araştırma Geliştirme Harcamalarının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri Üzerine Bir İnceleme: Ab28 Örneği. *Journal of Management and Economics Research*, 17(4), 17-34.
- SDSN. (2014). Indicators for Sustainable Development Goals. A Report by the Leadership Council of the Sustainable Development Solutions Network. <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2014/05/140522-SDSN-IndicatorReport.pdf> (Erişim Tarihi: 20.05.2024).
- Shan, J., ve Morris, A. (2002). Does Financial Development 'lead' Economic Growth?. *International Review of Applied Economics*, 16(2), 153-168.
- Shibayama, K., ve Fraser, I. M. (2014). Nonhomothetic growth models for the environmental Kuznets curve. *International Economic Review*, 55(3), 919-942. <https://doi.org/10.1111/iere.12076>
- Selden, T. M., ve Song, D. (1994). Environmental Quality and Development: Is There A Kuznets Curve For Air Pollution Emissions? *Journal of Environmental Economics and Management*, 27(2), 147-162.
- Sevim, U., Serçemeli, M ve Arslantürk Çöllü, D. (2018). Yeşil Finans ve Muhasebe Teori ve Uygulama. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Simoës, A., ve Hidalgo, C. (2011). The Economic Complexity Observatory: An Analytical Tool for Understanding the Dynamics of Economic Development. Scalable Integration of Analytics and Visualization: Papers from the 2011 AAAI Workshop (WS-11-17), 39-42.

- Rousseau, P. L., ve Wachtel, P. (2011). What Is Happening To The Impact Of Financial Deepening On Economic Growth?. *Economic inquiry*, 49(1), 276-288.
- Sönal, T.(2022). *OECD Ülkelerinde Sağlık Göstergelerinin İnsani Gelişmişlik Üzerine Etkisinin Panel Veri Analizi İle İncelenmesi*, Doktora Tezi, Üsküdar Üniveristesi.
- Strange, T., ve Bayley, A. (2008). Sustainable Development: Linking Economy, Society, Environment. France: OECD Publishing.
- Şahin, B., Şahin, Y., (2024). Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Yeşil Finans Alanında Yapılan Çalışmaların Yazın Taraması. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 9(2): 414-426
- Şak, N. (2021). Orta Gelir Tuzağı: N11 Ülkeleri Üzerine Bir İnceleme. *İstatistik Araştırma Dergisi*, 11(1), 23-36.
- Şeker, A. ve Şimdi, H. (2019). The Relationship Between Economic Complexity Index and Export: The Case Of Turkey And Central Asian And Turkic Republics. *Ekonomika Regiona [Economy of Region]*, 15(3), 659-669.
- Şimşek, O., ve Tunalı, H. (2022). Yeşil Finansman Uygulamalarının Sürdürülebilir Kalkınma Üzerindeki Rolü: Türkiye Projeksiyonu. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 16-45.
- Şimşek, T., ve Bursal, M. (2019). Türkiye’de Ekolojik Ayak İzi ve Biyokapasite Arasındaki İlişki: Bootstrap Rolling Window Nedensellik Testi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 452-465.
- Tabash, M. I., Farooq, U., Aljughaiman, A. A., Wong, W. K. ve AsadUllah, M. (2024). Does Economic Complexity Help In Achieving Environmental Sustainability? New Empirical Evidence From N-11 Countries. *Heliyon*, 10(11).
- Taş, N. (2012). *Ekonomik Değişkenlerin Panel Veri Analizi İle Çözümlemesi*. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi.

- Tatlıbadem, A.İ.(2020). *Sürdürülebilir Kalkınma ve Karbon Ayak İzi İlişkisi: G-8 Örneği*. Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi.
- Tıraş, H. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 2, Sayı 2, Sayfalar 57-73
- Turguttopbaş, N. (2020). Sürdürülebilirlik, Yeşil Finans ve İlk Türk Yeşil Tahvil Ihraci. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 267-283.
- Tosun, Elif K. “Sürdürülebilirlik Olgusu ve Kentsel Yapıya Etkileri”, *Paradoks*, Yıl 5, Sayı 2, Temmuz 2009, s. 2.
- Tosunoğlu, B. T. (2014). Sürdürülebilir Küresel Refah Göstergesi Olarak Ekolojik Ayak İzi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 3(5).
- Turner, G. M. (2008). A Comparison Of The Limits To Growth With 30 Years Of Reality. *Global Environmental Change*, 18(3), 397-411.
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2024). *Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri*. <https://sdg.tuik.gov.tr/> Erişim Tarihi: 16.04.2025.
- Türkcan, B. (2018). Karmaşıklık Ekonomisi-Diğer Her Şey Sabit Değilken. Ankara: İmaj Yayınevi.
- Uche, E., ve Ngepah, N. (2024). Improving Household Well-Being Through Entrepreneurship And Inclusive Finance In The Context Of The Next-11 Countries. *International Social Science Journal*, 1135–1153, DOI: 10.1111/issj.12501.
- Ulucak, R. ve Erdem, E. (2012). Çevre-İktisat İlişkisi ve Türkiye’de Çevre Politikalarının Etkinliği. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 6(4), 78-98.
- Ulucak, R., ve Khan, S. (2020). Determinants Of The Ecological Footprint: Role Of Renewable Energy, Natural Resources, And Urbanization. *Sustainable Cities and Society*, 54, 101996.

- Uluyol, O. ve Türk, V. E. (2013). “Finansal Rasyoların Firma Değerine Etkisi: Borsa İstanbul (BİST)’ da Bir Uygulama”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt: 15, Sayı: 2, 365-284.
- UN. (1992a). Rio Declaration on Environment and Development. U.N. Conference on Environment and Development’de sunulmuş bildiri özeti. Rio de Janeiro. http://www.unesco.org/education/nfsunesco/pdf/RIO_E.PDF (Erişim Tarihi: 08.05.2024)
- UN. (1992b). United Nations Conference on Environment and Development: AGENDA 21. Rio de Janeiro, Brazil. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf> (Erişim Tarihi: 08.05.2024).
- UN. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. <https://sdgs.un.org/2030agenda> (Erişim Tarihi: 16.04.2025).
- Vardar, G., Aydoğan, B., ve Gürel, B. (2023). Investigating the Ecological Footprint and Green Finance: Evidence from Emerging Economies. *Journal of Economic and Administrative Sciences*. <https://doi.org/10.1108/JEAS-05-2023-0124>
- Velame, I. D. S. ve Teixeira, J. R. (2017). Green economy and sustainable development: The Latin American Scenario.
- Verbeek, Marno (2008). A Guide to Modern Econometrics, Third edition, John Wiley ve Sons Ltd., West Sussex.
- Yalçın, A. Z. (2016). Sürdürülebilir Kalkınma İçin Yeşil Ekonomi Düşüncesi ve Mali Politikalar. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 749-775.
- Yardımcıoğlu, M., Ayriçay, Y. ve Sabuncu, İ. (2015). Türkiye’de Sukuk: Kira Sertifikaları, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1): 199-222.

- Yerdelen Tatoğlu, F. (2018), İleri Panel Veri Analizi, Düzenlenmiş ve Yenilenmiş Üçüncü Baskı, Beta Basım, İstanbul
- Yerdelen Tatoğlu, F. (2020). Panel Veri Ekonometrisi, Beşinci Baskı, Beta Basım, İstanbul.
- Yıldırım, N., ve Gökpinar, F. (2014). Bazı Normallik Testlerinin 1.Tip Hataları ve Güçleri Bakımından Kıyaslanması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 16(1), 3. <https://doi.org/10.19113/sdufbed.94904>.
- Yıldırım, M. (2018). Kompleksite ve Ürün Uzaı Metodolojisiyle Türkiye. Koç University-TUSIAD Economic Research Forum Working Papers, (1806), 1-21.
- Yıldız, B. ve Akbulut Yıldız, G. (2019). Ekonomik Karmaşıklık İle Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Panel Bootstrap Granger Nedensellik Analizi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15,(2). 329-340.
- Yılmaz, N. K. (2019). Sürdürülebilirlik Perspektifiyle Finansa Yeni Bir Yaklaşım: Yeşil Finans ve Uygulamaları. *Florya Chronicles of Political Economy*, 5(2), 139-160.
- Yılmaz, S.A. (2014). “Yeşil İşler ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Alanındaki Potansiyeli”, *T.C. Kalkınma Bakanlığı-Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü*.
- Wackernagel, M., Schulz, N. B., Deumling, D., Linares, A. C., Jenkins, M., Kapos, V., ve Randers, J. (2002). Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, (14). 9266.
- Wang, C., Nie, P., Peng, D., ve Li, Z. (2017). Green Insurance Subsidy For Promoting Clean Production Innovation. *Journal of Cleaner Production*, 148, 111–117.
- Wang, X., Zhao, H. Ve Bi, K. (2021) “The measurement of Yeşil Finans Index and The Development Forecast Of Yeşil Finans In China”. *Environmental and Ecological Statistics*, 28, 263–285.

- Wang, Y. ve Zhi, Q. (2016). The Role of Green Finance in Environmental Protection: Two Aspects of Market Mechanism and Policies. *Energy Procedia*. 104: 311-316.
- Wooldridge, J. M. (2009). “Introductory Econometrics: A Modern Approach”, (4th Ed.), USA, Cengage Learning.
- Wooldridge, M., Jeffrey (2006), Introductory Econometrics, A Modern Approach, Thomson South-Western.
- WWF-Türkiye (2012). Türkiye’nin Ekolojik Ayak İzi Raporu, Erişim Tarihi: 24.04.2024, file:///C:/Users/830%20G5/Desktop/dr%20tez/turkiyenin_ekolojik_ayak_izi_raporu%202012.pdf
- WWF (2014). Yaşayan Gezegen Raporu, Özet, Erişim tarihi: 24.04.2024, [ygr 2014 ozet 2014.pdf](#)
- WWF (2022). Living Planet Report, building a more positive society, Erişim Tarihi: 24.04.2024, [yaşayan gezegen raporu 2022.pdf](#).
- Xiong, Y., ve Dai, L. (2023). Does Green Finance Investment Impact On Sustainable Development: Role Of Technological Innovation And Renewable Energy. *Renewable Energy*, 214, 342-349.
- Zengin, B., ve Aksoy, G. (2021). Sürdürülebilir Kalkınma Anlayışının Yeşil Pazarlama ve Yeşil Finans Açısından Değerlendirilmesi. *İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 362-379.
- Zervas, E. 2012. “Green Growth Versus Sustainable Development.” Paris DEEE 2012 Conference. pp. 399-404. Accessed February 3, 2020. <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2012/Paris/DEEE/DEEE>.
- Zheng, H., Song, M., ve Shen, Z. (2021). The Evolution Of Renewable Energy and Its Impact On Carbon Reduction In China. *Energy*, 237, 121639.
- Zhong, X., Ali, A., Zhang, L., 2024. The Influence of Green Finance and Renewable Energy Sources on Renewable Energy Investment and Carbon Emission: COVID-

19 Pandemic Effects on Chinese Economy. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-24.

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

<https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs96?tab=map/> Erişim tarihi: 30.05.2024

<https://www.footprintnetwork.org/what-biocapacity-measures/> erişim tarihi: 08.05.2024).